


MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LIBRARY

Schriften

der

Gesellschaft zur Beförderung

der

gesammten Naturwissenschaften

zu

Marburg.

Band 13.
Dritte Abteilung.

Marburg.
N. G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung.
1898.

Beiträge

zur

Kenntniss der Placentarbildung.

Die Placenta des Kaninchens

mit

Bemerkungen über die Placenta der Katze.

Von

F. Marchand.

Mit 4 Doppeltafeln und 1 Textfigur.

Marburg.
N. G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung.
1898.

Seiner Excellenz

Herrn Albert v. Kölliker,

wirklichem Geheimrath,

Ehrenmitglied der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg

als Zeichen seiner Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Die Hauptfragen, um deren Beantwortung es sich hier handelt sind: Wie verhält sich das Uterus-Epithel an der Anlagerungsstelle des Eies, und wie verhält sich das fötale Ektoderm gegenüber dem Uterus-Epithel? Welches Gewebe bildet die Wandung der mütterlichen Bluträume der Placenta foetalis? Diese Fragen sind keineswegs sicher entschieden.

Alle Beobachter sind zwar darüber einig, dass das Uterus-Epithel, wenn die Keimblase sich zur Anlagerung anschickt, in eine homogene, sehr kernreiche Protoplasmamasse sich umwandelt, zweitens darüber, dass das Ektoderm durch Zellwucherung in einem halbmondförmigen Bezirk, welcher das hintere Ende des Embryo umgiebt und sich beiderseits allmählich weiter nach vorn erstreckt, den von Kölliker so genannten Ektodermwulst bildet, der innig mit der Schleimhaut der beiden Placentarfalten in Verbindung tritt. Hier beginnen aber bereits die Meinungsverschiedenheiten, denn während von den Einen (van Beneden, Masius) angenommen wird, dass der Ektodermwulst sich schon frühzeitig in zwei Schichten sondert, eine tiefere zellige, und eine oberflächliche plasmodiale, erkennen Andere die Bildung einer solchen frühzeitig auftretenden Sonderung nicht an. Einige (Strahl, Kossmann) leugnen das Auftreten eines ektodermalen Plasmodium oder Syncytium überhaupt, Andere (Duval, Maximow) lassen es erst entstehen, nachdem die Anlagerung an die mütterliche Schleimhaut begonnen hat, und nehmen dann eine weitere Betheiligung dieses Plasmodium gemeinsam mit der Zellschicht des Ektoderms oder auch ohne diese an der Placentarbildung an.

Auch die Rolle des uterinen Syncytium wird sehr verschieden beurtheilt. Einzelne Autoren lassen dasselbe ganz zu Grunde gehen, während oder bevor sich das verdickte Ektoderm an die Schleimhaut

anlegt, so dass dieses nur mit dem mütterlichen Bindegewebe und den Gefässen in Verbindung tritt, andere (besonders Duval, auch Minot) lassen das fötale Ektoderm sich an das mütterliche Syncytium anlegen und dasselbe zerstören, wieder andere (Strahl, Kossmann) lassen dagegen das mütterliche Syncytium andauernd bestehen und bei der weiteren Ausbildung der Placenta die Hauptrolle spielen, während von dem Ektoderm nur eine einfache Zellschicht an der Oberfläche der Allantoissprossen erhalten bleiben soll, welche später schwindet.

Aus diesen zahlreichen, zum Theil einander ganz widersprechenden Ansichten über das Verhalten des fötalen zu dem mütterlichen Epithel und über die sich daraus ergebenden weiteren Consequenzen geht bereits hervor, dass die Entscheidung trotz der Möglichkeit einer fortlaufenden Beobachtungsreihe thatsächlich schwierig ist.

Bevor ich zur Mittheilung der eigenen Untersuchungsergebnisse übergehe, erlaube ich mir, zur besseren Uebersicht die Ansichten der einzelnen Autoren über die Veränderungen bei der Anlagerung des Eies an die Uterusschleimhaut zusammenzustellen, wobei ich die allgemeineren Verhältnisse, wie sie von Bischoff[1]), Kölliker, E. van Beneden[2]), Minot festgestellt sind, als bekannt voraussetze.

Nach M. Duval[3]), dessen umfassende Arbeit, trotz mancher sich als irrthümlich herausstellender Angaben, dennoch eine der wichtigsten Grundlagen für die Kenntniss der Kaninchen-Placenta bildet, besteht der „Ektodermwulst“ d. h. die durch van Beneden und Julin bereits genauer beschriebene Verdickung des Ektoderms, so lange derselbe noch nicht innig mit der Mucosa in Verbindung getreten ist, aus getrennten Zellen (s. Fig. 10, 12, 14); erst im Laufe des 9. Tages ($8^1/_2$), nachdem die festere Vereinigung erfolgt ist, findet die Umwandlung der äusseren Schicht in ein Plasmodium statt, welches sich theilweise, am Rande und im Bereiche der Drüsen, an das uterine Syncytium, an anderen Stellen unmittelbar an das Bindegewebe anlegt. Ueber die Art, wie das uterine Epithel an diesen Stellen resorbirt wird, spricht sich Duval nicht näher aus. Jedenfalls geht das umgewandelte uterine Epithel unter dem Ein

---

1) Th. L. W. Bischoff, Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies. Braunschweig 1842.

2) E. van Beneden et Ch. Julin, Recherches sur la formation des annexes foetales chez les mammifères. Arch. de Biologie vol. V. 1884.

3) Matthias Duval, Le Placenta des rongeurs. Journal de l'anatomie et de la physiologie, 1889, 1890, vol. 25, 26.

fluss des eindringenden fötalen Plasmodium zu Grunde und spielt bei dem Aufbau der fötalen Placenta keine Rolle.

Nach der Darstellung von Masius[1]), welcher im Wesentlichen die späteren Anschauungen van Beneden's, unabhängig von Duval wiedergiebt, geht die oberflächliche höckerige Schicht des Ektodermwulstes bereits vor der Anlagerung in ein Plasmodium (van Beneden's Plasmodiblast) über, welches sich von der tieferen Cylinderzellenschicht stellenweise deutlich abgrenzt (Embryo von 8 Tagen und 5 Stunden). Nach der Anlagerung (Embryo von 8 Tagen und 20 Stunden) schildert Masius eine enorme Verdickung des ektodermalen Plasmodium, während das mütterliche Epithel stark reduzirt und stellenweise verschwunden ist; die Kerne des ersteren werden sehr viel dunkler und grösser als die des letzteren dargestellt; eine scharfe Grenze zwischen beiden Schichten, wie sie Duval zeichnet, ist hier nicht vorhanden, vielmehr sieht man zwischen den Ektodermkernen Gruppen kleiner heller Uterus-Epithelkerne, so dass also eine vollständige Verschmelzung der beiden Epithelschichten stattgefunden haben müsste (Fig. 5). In Bezug auf die weitere Wucherung des ektodermalen Plasmodium und die Bildung der endothellosen mütterlichen Bluträume in demselben kommt Masius im Wesentlichen zu dem gleichen Resultate wie Duval (s. u.). In der Figur 15 (von 9 Tagen 5 Stunden) finden wir wieder eine scharfe Grenze zwischen der Zellschicht des Ektoderms und dem sehr stark gewucherten „ektodermalen“ Plasmodium angegeben, ausserdem ist bemerkenswerth, dass Masius vom 12. Tage zwischen den plasmodialen Balken verstreute Gruppen der Zellschicht darstellt (Fig. 21).

Strahl[2]) spricht sich gegenüber Masius mit grosser Entschiedenheit gegen die fötale Herkunft der oberflächlichen Schicht des Ektodermwulstes aus, erklärt aber die Entscheidung, ob die „Deckschicht“ mütterlichen oder fötalen Ursprungs sei, für sehr schwierig und spricht selbst von einer völligen Verschmelung des Ektoderms mit dem Uterus-Epithel an den Vorsprüngen der Uterusschleimhaut der antimesometralen Seite. (Auch in Fig. 14 vom Rand der Placentarstelle ist eine Trennung zwischen beiden Schichten nicht erkennbar.) In einer früheren Mittheilung, welche den 8tägigen Uterus zum Gegenstand hatte, schildert Strahl die Entstehung der oberflächlichen Schicht des Ektodermwulstes in der Weise, dass das gewucherte Drüsenepithel sich von der ersten Anlagerungsstelle aus über die angrenzende Fläche des Ektoderms ausbreite und so scheinbar zu diesem gehöre. Die Verbindung zwischen beiden werde anfangs durch Protoplasmabrücken hergestellt: Strahl spricht auch von der Möglichkeit des Eindringens uteriner Epithelkerne in den Ektoblasten. Ein Zugrundegehen des uterinen Epithels an der Placentarstelle hält Strahl nicht für bewiesen.

---

[1]) Jean Masius, De la genèse du placenta chez le lapin. Arch. de Biologie 1887. IX. p. 83.

[2]) H. Strahl, Die Anlagerung des Eies an die Uteruswand. Archiv. f. Anat. und Physiol. Anat. Abth. 1889 und daselbst, Supplement.

Minot[1]) schildert in seiner ersten grösseren Arbeit, unabhängig von Duval und Masius, die Anlagerung des verdickten, vielkernigen Ektoderms an das umgewandelte (degenerirte) Uterus-Epithel und beschreibt eingehend die Kernvermehrung und die Verschmelzung der Zellen des letzteren. Das Ektoderm geht an der Placenta von 8 Tagen 3 St. ganz glatt über die Oberfläche hinweg, ohne Einsenkungen zu bilden (Fig. 1); auch an der Placenta von 9 Tagen 13 St. ist die Grenze zwischen Ektoderm und mütterlichem Epithel vollkommen scharf; die Beschaffenheit und Färbung des mütterlichen und des fötalen Gewebes sei so verschieden, dass kaum eine Zelle zweifelhaft sei. Die Abbildung (Fig. 7) vom Rande der Placentarstelle lässt das Verhalten des durchweg aus scharf begrenzten Zellen bestehenden Ektoderms zu dem verschmolzenen Uterin-Epithel klar erkennen. Das letztere wird entsprechend der fortschreitenden Anlagerung des Ektoderms mehr und mehr resorbirt. Am 12. Tage (11 Tage 3 St.) ist nach Minot das Ektoderm an der Oberfläche der Placenta vollständig verschwunden, während die Umwandlung der Drüsen sehr viel weiter vorgeschritten ist. Später[2]) wendet sich Minot ausdrücklich gegen die Auffassung von van Beneden, Duval und Masius, dass der Ektodermwulst zweischichtig sei; die äussere Schicht sei mütterlicher Herkunft. Vom 10 Tage an wachsen die fötalen Zotten in das Uteringewebe hinein, und zwar wahrscheinlich in die durch Resorption des Epithels frei gewordenen Drüsenräume: jede Zotte ist von dem verdickten Ektoderm überzogen und erscheint eine Zeit lang auch vom Uterin-Epithel bedeckt, so lange dieses noch nicht resorbirt ist.

Doormann[3]), welcher nur zwei Stadien der Verbindung zwischen Ektoderm und Uteruswand kurz beschreibt, leitet die „intermediäre Schicht" zwischen Ektoderm und Sehleimhautbindegewebe ausschliesslich vom mütterlichen Epithel her. Am 7. Tage fand er die Bildung grosser Vakuolen durch schleimige Degeneration der Epithelzellen.

Maximow[4]) stimmt in seiner sehr eingehenden Arbeit, welche hauptsächlich die feineren histologischen Verhältnisse der Kaninchen-Placenta behandelt, Duval, Masius und Minot vollständig darin bei, dass das Uterin-Epithel keine aktive Rolle bei der Placentarbildung spielt. Es gelang ihm indess nicht, sich von der Bildung eines ektodermalen Plasmodium schon am 8. Tage zu überzeugen; das verdickte Ektoderm liegt anfangs unmittelbar dem degenerirenden (syncytialen) Uterus-Epithel des Placentarwulstes an, welches an zahlreichen Stellen durchbrochen wird, so dass das Ektoderm mit

---

[1]) Ch. Sedgwick Minot, Uterus and embryo. I Rabbit, II Man. Journal of Morphology vol. II. April 1889. p. 341.

[2]) Derselbe, Die Placenta des Kaninchens, Centralblatt für Biologie. Bd. X. 1890. S. 114.

[3]) J. D. Doormann, De vasthechting van de Kiemblaas aan den Uterus wand bij het Konijn. Dissert. Leiden 1893.

[4]) Alexander Maximow, Zur Kenntniss des feineren Baues der Kaninchen-Placenta. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 51. 1. 1897.

den oberflächlichen Gefässen in Berührung tritt. Die Bildung eines ektodermalen Plasmodium beobachtete Maximow erst später, nach dem Eindringen des mütterlichen Blutes in das Ektoderm, und nur da, wo dieses mit dem mütterlichen Blute oder den glykogenhaltigen Deciduazellen zusammen kommt.

Kossmann[1]) erklärt neuerdings das gesammte Syncytium der Kaninchen-Placenta für mütterlicher Herkunft. Der Ektoblast werde am 10. Tage wieder einschichtig, nachdem er vorher stärker gewuchert war. Die mit dem Ektoblast überzogenen Chorionzotten sollen das mütterliche Syncytium derartig vor sich einstülpen, dass sie ganz davon überzogen bleiben.

Ich erwähne schliesslich noch L. Fraenkel[2]), der in sehr summarischer Weise feststellt, dass das Ektoderm des „Kindes" sich als einschichtiges Epithel an die Uterusschleimhaut fest anlegt, nachdem deren Epithel (welches vorher in ein Syncytium umgewandelt war) zu Grunde gegangen ist; er beobachtete ausserdem an manchen Stellen Syncytiumbildung an dem noch frei dem Uterus-Epithel gegenüber liegenden „kindlichen" Ektoderm. Das erstere schwindet „ohne mit dem Chorion-Epithel in irgend eine Berührung zu treten" (S. 44), eine Behauptung, die nach dem bisher bekannten um so auffallender ist, als Fraenkel angiebt, ziemlich alle Stadien der Gravidität beim Kaninchen untersucht zu haben; an den Abbildungen Fig. 6 und 7 ist leider nicht viel zu sehen.

O. Schultze[3]), welcher in seinem Lehrbuch eine ziemlich ausführliche Schilderung der Kaninchen-Placenta liefert, schliesst sich im Wesentlichen an Duval an, unter Anerkennung der Betheiligung der mütterlichen Epithelwucherung bei der Bildung des Epithelwulstes an der Anlagerungsstelle.

Da es mir in erster Linie daran lag, mir gegenüber diesen vielfachen Widersprüchen eine eigene Meinung über das gegenseitige Verhalten der beiden Epithelschichten zu bilden, so beschränkte ich mich zunächst auf die Untersuchung dieses Verhaltens an einem circa 10 tägigen Uterus, musste mich aber sehr bald überzeugen, dass eine Entscheidung auch durch eine noch so genaue Durchmusterung eines einzelnen Entwickelungsstadiums überhaupt unmöglich ist. Um zu einem Resultat zu gelangen, musste eine fortlaufende Reihe von trächtigen Uteri benutzt werden. Im Anschluss an die Veränderungen der Epithelschichten musste nothwendigerweise auch die damit innig zusammenhängende Bildungsweise der mütterlichen Bluträume der

[1]) Verh. der Gesellschaft deutscher Naturf. und Aerzte in Braunschweig, 1897. 2. Th. I. S. 167.

[2]) L. Fraenkel, Vergleichende Untersuchungen des Uterus- und Chorion-Epithels. Archiv f. Gynäkologie. Bd. 55. 1898.

[3]) Grundriss der Entwickelungsgeschichte, Leipzig 1897. S. 93.

Placenta foetalis untersucht werden. Die Frage, ob bei der Placentarbildung mütterliche Bluträume durch fötale oder durch mütterliche Epithelzellen oder etwa durch andere Elemente begrenzt werden, ist für die Beurtheilung der Placentarentwickelung überhaupt von so prinzipieller Bedeutung, dass es mir wohl werth erschien, auf die eigene Untersuchung des mir ferner liegenden Gegenstandes eine nicht unbeträchtliche Zeit und Mühe zu verwenden. Ob sich aus den beim Kaninchen gefundenen Verhältnissen Schlüsse auf die Bildung der menschlichen Placenta ziehen lassen, ist eine Frage, die später erörtert werden soll.

Im Ganzen konnten nur wenig trächtige Uteri benutzt werden, von jedem wurden indess mehrere Eikammern verwendet. Da sowohl die technischen, als namentlich die sachlichen Schwierigkeiten der Untersuchung nicht gering sind, so beansprucht ein eingehendes Studium einiger weniger Stadien der Placentar-Entwickelung schon einen sehr erheblichen Zeitaufwand. Manche wichtige Fragen habe ich daher auch nur nebenbei berücksichtigen können.

Bekanntlich ist es unmöglich, ein für alle Zwecke gleichmässig geeignetes Konservirungsverfahren anzuwenden. Kleinere Uteri werden am besten im Zusammenhang (eventuell nach Gefäss-Unterbindung) in die Fixirungs- und Härtungsflüssigkeit gelegt, und zwar scheint mir hierfür Sublimat (3 % mit 1 % Essigsäure) besonders geeignet, da es hinreichend schnell eindringt. Auch Formol-Alkohol ist gut brauchbar.

Bei weiter vorgeschrittener Gravidität wurden die einzelnen Eikammern (nach vorhergehendem vorsichtigen Abbinden) herausgeschnitten und zunächst kurze Zeit in die Härtungsflüssigkeit eingelegt, um die Muskulatur starr werden zu lassen. Sodann wurden die Kammern beiderseits, oder an der antimesometralen Seite angeschnitten, um die Flüssigkeit besser eindringen zu lassen. Dabei kann allerdings eine Verlagerung der Eihäute und Heraustreten des Embryo erfolgen. Mit Flemming'scher oder Hermann'scher Lösung ist bei grösseren Eikammern auch mit diesem Verfahren nichts zu erreichen. Die Placenten müssen frühzeitig in Stücke zerlegt werden. Zenker'sche Lösung, welche ich in einigen Fällen anwandte, schien mir keine besonderen Vorzüge vor Sublimat zu haben, wenigstens in einem späteren Stadium, da das Eindringen hier bereits zu langsam erfolgte; für jüngere Stadien oder für ausgeschnittene Stücke ist sie sehr brauchbar. Härtung in Alkohol wurde ebenfalls angewendet, hauptsächlich zum Studium der Glykogen-Vertheilung.

Die Schnitte wurden nach Einbettung in Celloidin oder in Paraffin hergestellt; beide Methoden haben ihre Vorzüge; auch für manche histologische Einzelheiten sind zuweilen etwas weniger feine Celloidinschnitte (10— 15 μ) besser geeignet, als ganz feine Paraffinschnitte, bei welchen in Folge der grossen Zartheit der zelligen Elemente der Zusammenhang stellenweise schwer erkennbar ist, woraus falsche Vorstellungen entstehen können (s. unten). Doch

sind feine Paraffinschnitte (5—10 μ) in Serien unentbehrlich. Zur Färbung diente bei den Präparaten aus Sublimat und Zenker'scher Lösung Hämatoxylin, Nachfärbung mit Eosin oder Pikrinsäure und S-Fuchsin (van Gieson), ferner mit sehr gutem Erfolg die Heidenhain'sche Eisen-Hämatoxylinfärbung, sowie Ehrlich's Triacid; bei Präparaten aus Flemming'scher Lösung Saffranin oder Hämatoxylin.

Zur Verwendung kamen:

1. Uterus von genau 8 × 24 Stunden,
2. Uterus von nicht ganz genau bekannter Dauer der Gravidität, da derselbe bei Gelegenheit eines anderen Versuches (bei dem eben getödteten Thier) gefunden wurde. Der Uterus enthielt eine grosse Anzahl von Eikammern von c. 1,5 cm Durchmesser. Nach der Grösse der Embryonen und der Bildung der Placenta schätze ich das Alter auf 9—10 Tage. Die Länge des Embryo betrug mit der Allantois 4 mm. Der ganze Uterus wurde in Sublimat fixirt.
3. Uterus von genau 11 × 24 Stunden post coitum; die einzelnen Eikammern wurden in der beschriebenen Weise in Sublimat, Alkohol und Flemming'scher Lösung fixirt.
4. Uterus von demselben Alter, im Ganzen in Formol-Alkohol fixirt. Da dieser Uterus dem bereits vor einigen Stunden verstorbenen Thiere entnommen wurde, konnten Schnittpräparate nur vergleichsweise benutzt werden.
5. Uterus von 12 Tagen und 2 Stunden.
6. Uterus von genau 14 × 24 Stunden; Fixirung in Sublimat, Zenker'scher Lösung, Flemming'scher Lösung, Alkohol.
7. Aelterer theils in Müller'scher Flüssigkeit und Alkohol, theils in reinem Alkohol gehärteter Uterus von wahrscheinlich 15tägiger Dauer der Gravidität. Die Placenta war histologisch sehr gut erhalten, wenn auch die Kerne in den mit Müller'scher Flüssigkeit behandelten Stücken sich weniger gut färbten.

Uterus von 8×24 St.

Eine in Zenker'scher Lösung fixirte Eikammer wurde zur Untersuchung des Ektodermwulstes in circa 350 Schnitte zerlegt, welche etwas vor dem vorderen Ende der Embryonalanlage begannen und noch weit hinter das hintere Ende des Primitivstreifens reichten. Die Schnittdicke betrug anfangs 10, später 7—8, stellenweise 5 μ. Zwischen S. 147 und 148 sind einige Schnitte ausgefallen.

Zur Orientirung sei bemerkt, dass die erste Andeutung des vorderen Endes der Medullarplatte auf S. 28 hervortritt; bei S. 42 öffnet sich die Medullarfurche, welche von da ab bis zum S. 147 sich verfolgen lässt. Einige Schnitte am Uebergang zum Primitivstreifen fehlen. Bei S. 200 trennt sich das Ektoderm vom Mesoderm.

Die Eikammer nimmt in diesem Stadium noch ganz den antimesometralen Umfang des Uterus ein, während der mesometrale Theil noch nicht entfaltet ist; sie hat auf dem Querschnitt eine querovale Form.

Das Gewebe der bereits stark verdickten Placentarfalten ist gequollen, in den Erhabenheiten zwischen den Drüsen fein netzförmig fibrillär, mit spärlichen eingestreuten, sternförmig verästelten Zellen, welche in den tieferen Theilen sehr viel zahlreicher werden.

Die Gefässe zeichnen sich in den tieferen Theilen der beiden Placentarfalten durch verhältnissmässig grosse Weite und dünne Wand aus; nach der Oberfläche hin verlaufen nur ziemlich spärliche, enge Kapillaren. An den grösseren Gefässen beobachtet man bereits deutlich die Anfänge der späteren perivasculären Scheiden in Gestalt adventitieller Zellen, welche sich von aussen an die Endothelwand anlagern. Da diese Zellen ganz dieselbe Beschaffenheit wie die in der Umgebung ziemlich zahlreichen spindel- und sternförmigen Bindegewebszellen haben, so kann man nicht umhin, sie von diesen herzuleiten. Ein Theil liegt noch locker dem Gefäss an, andere bilden bereits eine zusammenhängende Reihe und besonders an diesen Stellen sind die Zellen bereits deutlich angeschwollen, blasenförmig, kubisch, durch scharfe Linien abgegrenzt. Sie beschränken sich oft noch auf eine Seite des Umfanges; Mitosen sind nicht ganz selten, auch an den freiliegenden Zellen der Umgebung. Die Endothelzellen sind immer deutlich von diesen Elementen abzugrenzen. Dass der helle Inhalt der angeschwollenen Zelle bereits aus Glykogen besteht, ist wohl nicht zu bezweifeln.

Das Epithel der Uterusdrüsen ist in den tieferen Theilen der Schläuche niedrig cylindrisch, in den Ausführungsgängen (Buchten zwischen den hervortretenden Theilen) ist es dagegen aus erheblich höheren, helleren Cylinderzellen mit gequollenem, fein vakuolärem Protoplasma und bereits deutlich vermehrten hellen Kernen gebildet. Die zunächst der Oberfläche gelegenen Theile der Zellen zeigen beginnende Verschmelzung, doch ist es noch nirgends zur Bildung eines dickeren homogenen Syncytium und Verschluss der Drüsenmündungen gekommen.

Das Ektoderm liegt der Oberfläche der Uterusschleimhaut noch vollständig frei gegenüber und hat nur an einer kleinen Stelle eine beginnende Verklebung mit dem Epithel derselben eingegangen (s. u.). Der Abstand zwischen beiden ist durch Retraktion bei der Härtung etwas grösser geworden.

Nach den sehr bestimmt gehaltenen Angaben von Minot, Strahl, und besonders Maximow über das Nichtvorhandensein eines fötalen Plasmodium an dem Ektodermwulst vor seiner Verbindung mit der Schleimhaut des Uterus war ich einigermassen überrascht, an einem sehr grossen Theil des Ektodermwulstes eine mit grösster Deutlichkeit ausgebildete, vollkommen kontinuirliche Plasmodiumschicht anzutreffen [1]). van Beneden und Julin, ebenso wie Duval haben eine solche an dem noch freiliegenden Ektoderm noch nicht beobachtet; Masius beschreibt die Schicht nur im Beginn der Entwickelung. Eine gute Abbildung des ausgebildeten zweischichtigen Ektodermwulstes mit einer dicken plasmodialen Schicht findet sich dagegen bei Rabl, welchem (ebenso wie auch Masius) Minot mit Unrecht Verwechslung mit mütterlichem Plasmodium oder Syncytium vorwirft.

Da die Bildung des ektodermalen Plasmodium ein Vorgang von grundlegender Bedeutung für die späteren Stadien der Placentarentwickelung (und auch vielleicht für die Beurtheilung der menschlichen Placenta) ist, so erscheint es erforderlich, etwas spezieller auf dieselbe einzugehen.

Bereits an den ersten Schnitten findet sich auf der einen Seite (rechts) eine ganz leichte Verdickung des Ektoderms, welche in den folgenden Schnitten (16—20) noch mehr zunimmt und etwas höckerig wird, indem die freien Enden der Cylinderzellen etwas ungleichmässig hervorragen. In S. 30 besteht der Wulst aus hohen Cylinderzellen, mit mehreren Kernen übereinander. Bei S. 50 beginnt eine leichte Verdickung des Ektoderms auch auf der anderen Seite (links vom Embryo).

Zwischen Schn. 58 und 70 wird die höckerige Verdickung des Wulstes (rechts) stärker, die freien Enden der Zellen beginnen stellenweise zu verschmelzen.

---

1) Ich kam in den Besitz dieses Uterus, nachdem der grössere Theil der späteren Stadien bereits bearbeitet war. Hätte ich mich vorher schon von dem thatsächlichen Vorhandensein einer Plasmodiumschicht an dem noch freiliegenden Ektodermwulst überzeugen können, so wäre mir viele vergebliche Arbeit erspart geblieben.

Von Schn. 130 ab grenzt sich allmählich eine oberflächliche plasmodiale Schicht ab, die anfangs noch aus einzelnen Hervorragungen besteht. An der Aussenseite ist der Ektodermwulst von einem feinen Saum begrenzt, welcher der Oberfläche grösstentheils anliegt, sich aber stellenweise abhebt und sich deutlich als eine dünne etwas fädige Membran darstellt, die sich an einzelnen Stellen etwas verbreitert, der Rest der Zona pellucida, mit aussen anhängenden Schleim- oder Eiweissresten.

Zwischen S. 143 und 153 (dem vorderen Ende des Primitivstreifens entsprechend) ist der (rechte) Ektodermwulst sehr deutlich zweischichtig; die äussere Schicht besteht aus einem hellen, fein granulirten, mit Vakuolen durchsetzten Protoplasma mit sehr zahlreichen eingestreuten Kernen.

In Schn. 154—160 wird die äussere Schicht ziemlich flach, bleibt aber scharf begrenzt; sie sieht wie zusammengedrückt aus; die Kerne sind dicht zusammengedrängt, sehr dunkel, theilweise geschrumpft. Auf der linken Seite beginnt die Bildung des Plasmodium am Ektoderm, welches allmählich stärker höckerig und im Schnitt 217 deutlich zweischichtig wird.

Der Ektodermwulst der rechten Seite flacht sich gegenüber einer der stärkeren Schleimhauthervorragungen ab, während entsprechend den angrenzenden Buchten stärkere Verdickungen vorhanden sind. Obwohl das Ektoderm sich von der Oberfläche zurückgezogen hat, sieht man sehr deutlich, dass dasselbe sich durch Druck gegen die letztere modellirt hat. Das zwischen beiden befindliche feine Häutchen hat sich meist von der eingedrückten Stelle abgelöst und haftet an der Oberfläche des Schleimhaut-Epithels, wird aber allmählich undeutlicher (S. 250—286).

An einigen Schnitten (260—263) hat sich bei der Retraktion des Ektoderms eine dünne Schicht Protoplasma mit Kernen von der Oberfläche des Wulstes abgelöst und haftet an dem Uterus-Epithel.

Zwischen S. 287 und 292 wird der Wulst wieder etwas dicker und besitzt immer noch ein feines Oberhäutchen; zwischen 310 und 334 tritt wieder stärkere Abflachung ein, während der Wulst der anderen Seite dicker wird. Bei S. 340 gehen beide Wülste, anfangs noch durch einen schmalen Zwischenraum getrennt, allmählich in einander über, indem sie das hintere Ende des Primitivstreifens bogenförmig umgeben.

Aus diesem Verhalten geht mit absoluter Sicherheit hervor, dass die plasmodiale Schicht des Ektodermwulstes thatsächlich dem Ektoderm angehört, und dass dieselbe schon vor dem Eintritt der Verklebung mit dem Uterusepithel gebildet wird.

Die Bildungsweise des Plasmodium aus den Cylinderzellen des Ektoderms lässt sich sehr genau in den verschiedenen Stadien verfolgen, sowohl durch Vergleichung verschiedener Schnitte, als verschiedener Stellen eines und desselben Schnittes. Immer geht der Bildung des Plasmodium ein Mehrschichtigwerden der im ersten Anfang

der Verdickung höher werdenden Cylinderzellen voraus. Ein Theil der letzteren bleibt noch in cylindrischer Form erhalten, wird aber mehr kolbig verdickt; die anderen werden unregelmässig gestaltet, schieben sich mehrfach übereinander, bleiben aber noch scharf begrenzt. Einzelne Gruppen solcher Zellen treten mehr über die anderen hervor, wobei eine fortdauernde Vermehrung der Kerne durch Mitose stattfindet. Die Zellgrenzen zwischen diesen vorgeschobenen Zellen verschwinden, so dass sich grössere kolbenförmige, protoplasmatische Vorsprünge bilden, welche aus einer fein und weitläufig granulirten, augenscheinlich sehr weichen Masse bestehen, welche allmählich sich über die benachbarten Zellen ausbreitet und mit anderen ähnlichen Massen zusammenfliesst (Fig. 1 u. 3). Auf diese Weise bildet sich eine vollständig gleichförmige Schicht, deren Dicke bis zu 0,08 mm beträgt, und welche sich schliesslich ganz scharf von der wieder aus mehr oder weniger regelmässigen Cylinderzellen bestehenden tiefen Schicht abgrenzt, so dass beide Lagen kaum noch den Eindruck der Zusammengehörigkeit machen. In der tieferen Schicht finden sich andauernd Mitosen, welche in dem Plasmodium vollständig fehlen. Letzteres ist durch sehr zahlreiche, grösstentheils sehr feine, theilweise aber auch gröbere Vakuolen ausgezeichnet, welche stellenweise zusammenfliessen; das dazwischen liegende Protoplasma sieht oft wie verflüssigt aus. Die Kerne sind ganz unregelmässig, aber oft mit dem Längsdurchmesser parallel der Oberfläche gelagert; sie sind im Allgemeinen dunkler als die der tieferen Schicht, stark granuliert, mit einigen grösseren Körnern, Nukleolen (Fig. 4). An denjenigen Stellen, wo die Plasmodiumschicht sich durch Druck gegen die Schleimhautvorsprünge abgeflacht hat, sind die Kerne zusammengedrängt, das Protoplasma oft deutlich bei Seite geschoben. Die Verklebung mit dem Uterusepithel scheint durch die noch vorhandene feine Membran zwischen beiden noch etwas aufgehalten zu werden, kommt aber schliesslich nach Schwund dieser Membran zu Stande. Möglicherweise dient auch die letztere als erstes Bindemittel; Anhänge von Sekretmassen, welche sich in die Drüsen fortsetzen oder aus ihnen hervorgehen, habe ich nicht beobachtet. Da wo die Verklebung bereits begonnen hat, bilden die oberen Theile der mit einander verschmolzenen Cylinderzellen des Uterusepithels den Anfang einer weichen, stärker gequollenen Schicht (Fig. 5).

Aus dem Verhalten der beiden Epithelschichten zu einander in diesem frühen Stadium ergiebt sich, dass erst die Bildung eines weichen



Plasmodium an den beiden einander gegenüberliegenden Flächen die innige Verbindung beider herbeiführt; diese kommt thatsächlich durch eine Protoplasmaverschmelzung zu Stande. Bereits van Beneden und Julin sprechen von einer solchen Verschmelzung des geschichteten Epithels des verdickten Ektoderms mit dem modifizirten Uterusepithel ohne dass man eine Grenze erkennen könne. Im Anfang der Fixirung ist nach diesen Autoren das Ei noch mit der pelluciden Membran umgeben, welche bald schwindet. Damit stimmt der obige Befund überein.

Bischoff beschreibt bereits die Reste der Zona pellucida und der Eiweissschicht, welche kleine von ihm als Zöttchen gedeutete Vorsprünge bildet. Sie verhalten sich ähnlich wie das von Bonnet[1]) neuerdings genauer untersuchte Prochorion des Hundeeies. Eine Aufnahme von Bestandtheilen desselben durch die Ektodermzellen habe ich nicht beobachten können, habe allerdings auch nicht die von Bonnet angewandten Färbungen benutzt. Cylindrische Sekretabgüsse aus den Drüsen, wie beim Hunde, sind hier nicht vorhanden.

Uterus von 9—10 Tagen.

1. Uterusepithel.

Die Bildung des Plasmodium oder Syncytium aus dem Uterusepithel, welcher bereits am 8tägigen Uterus begonnen hatte, lässt sich leicht weiter verfolgen. Die einzelnen Cylinderzellen der Drüsenmündungen und der freien Oberfläche schwellen sehr beträchtlich an, behalten aber anfangs noch ihre Form; sie werden sehr viel höher aber auch breiter, besonders nach der Oberfläche hin. Dadurch ist gleichzeitig ein Vorquellen in das Lumen hinein bedingt. Der diesem zugekehrte Theil der Zellen wird homogener und dunkler gefärbt, der basale Theil heller, vakuolär. Bereits in diesem Stadium tritt eine sehr erhebliche Vermehrung der Kerne ein. Im Grunde der Drüsen, wo das Epithel noch nicht an der Umwandlung Theil nimmt, obwohl die Zellen sich in der Nähe der Syncytiumbildung bereits vergrössern, kann man noch Mitosen beobachten, während solche, wie allgemein anerkannt ist, inner-

[1]) R. Bonnet, Beiträge zur Embryologie des Hundes. Anatomische Hefte, herausgeg. von Merkel und Bonnet 1897.

halb des eigentlichen Syncytium durchaus fehlen. Aus dem Kern einer jeden angeschwollenen Zelle geht durch direkte Theilung oder einfache Abschnürung (Fragmentirung) ein Häufchen kleinerer länglicher oder rundlicher Kerne von etwas verschiedener Grösse hervor; zuweilen findet man Kerne mit einer Scheidewand. Die Kerne sind hell, bläschenförmig, mit sehr kleinen Chromatinkörnchen und feinem dunkeln Rand. Von einer Hyperchromatose der Kernwand kann man also nicht sprechen, da die Kerne überhaupt arm an Chromatin sind. Die Kerne sind im Allgemeinen durchaus glattwandig, keineswegs gezackt (wie Masius sie darstellt).

Eine Verschmelzung der Zellkörper tritt zunächst an dem der Oberfläche zugekehrten Theil ein, während die Seiten mehr nach der Basis hin noch durch feine gerade Linien von einander abgegrenzt sind; der die Kerne einschliessende Theil der Zelle ist aber anfangs noch durch eine bogenförmige Linie von dem freien Theil getrennt, so dass die Kerne oft wie Samenkörner in einer Kapsel zu liegen scheinen[1]). Unter fortschreitender Vermehrung der Kerne wird diese bogenförmige Abgrenzung immer undeutlicher, wenn auch die Kerne noch in grossen rundlichen Haufen angeordnet sind, die erst allmählich in einander übergehen, und ein etwas unregelmässiges Band von Kernen bilden.

Der Cilienbesatz ist an vielen Stellen noch erkennbar, wo das Epithel bereits zu einem homogenen Syncytium verschmolzen ist; er bildet dann durch Verklebung der Cilien einen dunkeln, noch deutlich gestrichelten Saum von 0,008 mm Höhe (wohl zu unterscheiden von einem Bürstenbesatz). An anderen Stellen geht dieser Saum in eine homogene oder auch mit kleinen Vakuolen durchsetzte Masse über, welche an der Oberfläche abbröckelt. Zuweilen kann man auch den Flimmerbesatz der einzelnen Zellen, wie einen Schopf mit undeutlicher Streifung, oder in weiterer Umwandlung begriffen, abgelöst im Lumen der Drüsen liegen sehen.

Die Umwandlung des Oberflächenepithels in ein vielkerniges weiches Plasmodium (Syncytium) ist die nothwendige Vorbereitung für die Vereinigung mit dem sich anlegenden Ektoderm, sowohl an der eigentlichen Placentarstelle als an der antimesometralen Seite. Das Plasmodium bildet die aus der Darstellung von Masquelin

[1]) S. auch die Abbildung einer solchen Cylinderzelle mit vermehrten Kernen bei Minot, Fig. 11.

und Swaen, Duval, Masius, Minot und Anderen bekannten dicken zapfenförmigen Massen, welche die oberen Theile der Drüsen vollständig ausfüllen, während die Anlagerung stattfindet. Hier und da ist an den Rändern der Anlagerungsstelle noch ein spaltförmiger Rest eines Lumen vorhanden, während in der Tiefe die mit Cylinderepithel ausgekleideten noch mit freiem Lumen versehenen Drüsen sichtbar sind An günstigen Stellen kann man das Drüsenlumen durch das vielkernige Syncytium wie durch einen dicken Pfropf verschlossen sehen; an den noch freien Theilen der Schleimhaut sind alle Stadien der Umwandlung des Epithels zu verfolgen. Die dicken Plasmodiummassen sind von einander durch die Vorsprünge des Schleimhautgewebes getrennt, welche fälschlich als Papillen bezeichnet werden (cf. Strahl).

An der Oberfläche dieser Vorsprünge ist das epitheliale Plasmodium oder Syncytium schwächer, schliesslich an vielen Stellen, wo die Anlagerung des Ektoderms bereits stattgefunden hat, ganz durchbrochen. Seine Anordnung wird wesentlich durch zwei einander entgegen wirkende Faktoren verändert, erstens durch die immer stärker hervorwuchernden Schleimhautgefässe und deren Zellscheiden, zweitens durch das von der Oberfläche aus hineinwuchernde Ektoderm.

Das epitheliale Plasmodium oder Syncytium zeichnet sich durch eine sehr grosse Weichheit und Zartheit aus; bei starker Vergrösserung lässt sich an hinreichend feinen Schnitten ein sehr deutlicher netzförmiger Bau erkennen, indem feine verflochtene Fasern dicht gedrängte kleine helle Hohlräume einschliessen, welche in grössere Vakuolen übergehen können. Auch an den Rändern löst sich das Syncytium oft in sehr feine Fäserchen auf, so dass eine eigentliche Grenze (da wo die Resorption im Gange ist) oft nicht zu unterscheiden ist. Das Vorhandensein grosser runder Vakuolen in dem Syncytium ist mehrfach beschrieben. Auch diese Vakuolen lassen an feinen Schnitten einen Besatz von feinen Fäserchen erkennen.

Die Gefässe mit ihren Zellscheiden drängen sich in die umfangreichen Syncytiummassen hinein, indem sie die tieferen Theile von den oberflächlichen abtrennen; die Resorption des Syncytium wird durch die buchtigen, wie ausgenagt aussehenden Ränder, welche an die Gefässscheiden angrenzen, angedeutet. Grosse zusammenhängende Klumpen mit zahlreichen Kernen bleiben in der Tiefe erhalten, andere werden in rundliche Protoplasmahaufen mit dicht gedrängten Kernen umgewandelt, welche auch weiter in der Tiefe in grösserer Zahl vorkommen.

Die Kerne des epithelialen Syncytium behalten meist die ursprüngliche helle Beschaffenheit, doch finden sich an vielen Stellen, besonders auch in der Nähe der Oberfläche Veränderungen derselben, welche von Wichtigkeit sind, weil sie leicht zu Verwechselungen Veranlassung geben. Erstens findet man sehr häufig, besonders an vorgeschobenen oder auch ganz abgetrennten, zusammengedrängten Theilen des Plasmodium kleine sehr dunkel und homogen sich färbende Kerne, welche augenscheinlich in Degeneration begriffen sind; hier und da kommen Bilder vor, welche auf einen Zerfall solcher Kerne in einzelne Bruchstücke deuten. Zweitens findet man, und zwar oft in unmittelbarer Nähe dieser degenerirten Kerne solche von beträchtlicherer Grösse und regelmässig länglich runder Form, welche sich durch grössere Nucleolen und ein deutliches Chromatinnetz von den übrigen Kernen des Syncytium unterscheiden. Diese Kerne können denen der Ektodermzellen sehr ähnlich sein. Oft wird das epitheliale Syncytium auf der Höhe der Schleimhautvorsprünge, durch die vordringenden Gefässscheiden auf eine schmale mit einer Reihe von Kernen versehene Protoplasmaschicht reduzirt, oder auch ganz durchbrochen. Solche Stellen können noch mit einem einschichtigen Ektoderm bedeckt sein und können zu Verwechselungen mit fötalem Plasmodium führen.

2. Die Gefässe der Placentarstelle.

Die aus den charakteristischen hellen, glykogenreichen Zellen gebildeten Gefässscheiden nehmen im Bereiche der Anlagerungsstelle des Eies an Umfang mehr und mehr zu, indem sie das zartfibrilläre gequollene und mit spärlichen sternförmigen Zellen durchsetzte Schleimhautgewebe verdrängen. Die eigentliche Gefässwand wird zunächst noch von wohl erhaltenen, oder sogar gewucherten und verdickten Endothelzellen gebildet.

Die Zusammensetzung der dicken Gefässscheiden aus grossen hellen, glykogenhaltigen Zellen ist bereits in der durch Genauigkeit der Untersuchung und Feststellung wichtiger Thatsachen ausgezeichneten Dissertation von Godet[1]) (unter Leitung von Langhans) eingehend be-

[1]) G. Godet, Recherches sur la Structure intime du Placenta du Lapin. Diss. inaug. (Bern) Neuveville 1877.

schrieben worden. Das Glykogengewebe ersetzt nach seiner Angabe die ganze Gefässwand bis auf das Endothel. Masquelin und Swaen[1]) haben sodann die perivaskulären Gefässscheiden von Neuem beschrieben, jedoch ohne ihre wichtige Eigenschaft, den hohen Glykogengehalt der Zellen (der auch Minot entgangen ist) zu kennen. Sie lassen die Gefässscheiden durch Anlagerung von Bindegewebszellen der Umgebung entstehen, nehmen aber ausserdem eine Vermehrung durch Theilung an Ort und Stelle an.

Was das weitere Wachsthum der perivaskulären Scheiden anlangt, so kann ich mich nicht davon überzeugen, dass dabei noch eine erhebliche Anlagerung von Zellen aus der benachbarten Schleimhaut an die Gefässwand stattfindet. Man kann die Bildung der Gefässscheiden auch in diesem Stadium in denjenigen Theilen der Placentarfalten verfolgen, an welchen die Anlagerung des Ektoderms noch nicht stattgefunden hat. Die in den tieferen Theilen der Schleimhaut vorhandenen dickwandigen Gefässe verjüngen sich nach der Oberfläche mehr und mehr und gehen in spärliche, oft dicht unter dem Epithel gelegene dünne Kapillaren über, deren Wand nur aus einem einfachen Endothelrohr zu bestehen scheint. Stellenweise treten in der Gefässwand einzelne helle, blasige Zellen auf, welche zuweilen die Stelle von Endothelzellen einzunehmen scheinen; an anderen Orten liegen mehrere derartige blasige Zellen nebeneinander, an deren Innenfläche noch eine Endothelzelle erkennbar ist. Zweifellos begrenzen aber die grossen blasigen Zellen nicht ganz selten das Lumen. An den mit ausgebildeten Scheiden versehenen Gefässen in den tieferen Theilen ist indess stets ein kontinuirlicher Endothelbelag aus platten Zellen sichtbar, welche sich nicht selten von der äusseren Scheide als zusammenhängendes Häutchen abheben. Mitosen finden sich in den Zellen der Gefässscheiden nicht selten, so dass also die Bildung der dicken mehrschichtigen Scheide auf Zelltheilung zurückzuführen ist. Die hellen glykogenhaltigen Zellen sind mit einer deutlichen Membran umgeben; das spärliche Protoplasma bildet feine sternförmig angeordnete Ausläufer um den Kern. Ganz ebenso verhalten sich, abgesehen von der Vermehrung der Kerne und der bedeutenden Grösse, die vielkernigen Glykogenzellen in den tieferen Schichten und in der Placenta foetalis, welche ebenfalls von Godet beschrieben und abgebildet sind.

[1]) H. Masquelin et A. Swaen, Premières phases du développement du placenta maternel chez le Lapin. Archives de Biologie. T. I. S. 25. 1880.

Maximow ist der Meinung, dass die Membran der kleineren Glykogenzellen der Gefässscheiden durch eine eigenthümliche Verschmelzung der Ausläufer der ursprünglich sternförmigen Zellen zu Stande kommt und dass den vielkernigen grossen Glykogenzellen eine eigene Membran überhaupt nicht zukomme. Diese Zellen sollen nach ihm aus einem verästelten Protoplasma bestehen, dessen Ausläufer ein feines Retikulum darstellen, welches das Glykogen einschliesst. Das ist zweifellos nicht richtig; ich kann nur annehmen, dass Maximow an sehr feinen Paraffinschnitten diese Verhältnisse, welche an einem gewöhnlichen Rasirmesserschnitt einer in Alkohol oder in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten Placenta leicht zu sehen sind, verkannt hat. Am Alkohol-Präparat genügt ein Zusatz von Jodjodkalilösung, um die mit Glykogen prall ausgefüllten blasigen Zellkörper mit ihrer membranösen Umhüllung aufs Deutlichste zu erkennen, was übrigens auch an feinen gefärbten Schnitten nach Einbettung in Celloidin oder Paraffin keineswegs schwer ist. Man kann sich vielmehr mit Sicherheit von den ersten Anfängen an überzeugen, dass die blasigen hellen Zellen durch Anhäufung einer durchsichtigen Substanz (welche nach der Härtung stark lichtbrechend ist) im Zellkörper entstehen.

Die ausgebildeten Gefässscheiden sind vollkommen röhrenförmig, in der Regel scharf von der Umgebung abgegrenzt, was auch bei den dünneren einschichtigen Gefässscheiden meist der Fall ist. Auch dies spricht gegen eine weitere Anlagerung von Zellen von der Umgebung, die überdies immer spärlicher werden.

3. Die Anlagerung des Ektoderms und die erste Bildung der Placenta foetalis.

Die Placenta foetalis ist an verschiedenen Theilen der Placentarstelle in sehr verschiedenem Grade ausgebildet. Während sich an den Rändern noch die beginnende Anlagerung des Ektoderms an die Oberfläche der Schleimhaut in ihren einzelnen Phasen verfolgen lässt, ist weiter nach der Mitte bereits ein vollständig neues Gewebe, die Bluträume der Placenta foetalis, zur Ausbildung gekommen, welches den grössten Theil derselben einnimmt. An einzelnen Stellen finden sich in weiterer Entfernung vom Rande Theile des Ektoderms, deren Anlagerung sich noch verzögert hat, so dass dasselbe entweder noch

ganz frei über die mit Epithel bedeckte Schleimhaut sich hinspannt, oder mit demselben mehr oder weniger innig vereinigt ist. Ferner entstehen erhebliche Verschiedenheiten, je nachdem das Ektoderm vermittelst einer Plasmodiumschicht oder ohne eine solche sich an die Schleimhautoberfläche angelegt hat. Wie bereits Masius richtig hervorgehoben hat, besteht in dieser Beziehung ein grosser Unterschied zwischen den hinteren und den vorderen Theilen der Placentarstelle, welcher sich durch die vorher beschriebene Ausbreitung der Plasmodiumschicht des Ektoderms vollständig erklärt.

Betrachten wir zunächst zur Uebersicht eine Randstelle der Placenta aus den hinteren Theilen; (das Lageverhältniss zum Embryo lässt sich in diesem Stadium nicht mehr genau feststellen, einen Anhalt liefert aber die Ausbreitung der Allantois) (Fig. 6). Der Ektoblast zeigt am Uebergang auf die Placenta eine beträchtliche Verdickung, welche in der Hauptsache aus gewucherten, scharf abgegrenzten hellen Zellen von meist polyedrischer Form besteht. An seiner der Uterus-Schleimhaut zugekehrten Oberfläche lässt sich eine sehr deutliche dunklere plasmodiale Schicht erkennen, welche scharf von der Zellschicht getrennt ist und dicht gedrängte, grosse, dunkel gefärbte Kerne enthält. Diese Schicht ist innig mit dem uterinen Syncytium verbunden, welches sich durch etwas andere Färbung und meist kleine helle Kernen auszeichnet. Zwischen dem freien Theil des Ektoblast und dem Uterus-Epithel liegt, stellenweise mit dem letzteren verbunden, eine unregelmässig geformte homogene Masse, aus Resten der Zona und „Eiweissschicht" hervorgegangen [1]) (Fig. 6 *ei*).

---

[1]) Bei der sehr grossen Weichheit des Syncytium können leicht Irrthümer dadurch entstehen, dass einzelne Theile desselben, welche bereits mit dem Ektoderm in Verbindung getreten sind, in Folge von Wachsthumsvorgängen, vielleicht auch zum Theil durch Retraktion bei der Härtung eine gewisse Verschiebung oder Zerrung erleiden. Auf diese Fehlerquelle hat Strahl die Bildung der spitz zulaufenden Plasmodiumschicht am Rande der Anlagerungsstelle zurückzuführen gesucht (s. Figur 14 Taf. VII bei Strahl, 2. Mitth. Fig. 5 Taf. V bei Masius). Es kann wohl sein, dass eine Verwechselung mit einem fötalen Plasmodium dadurch herbeigeführt werden kann, denn die Verschiedenheit der Kerne ist nicht immer hinreichend charakteristisch; man kann sich aber an den Randstellen zuweilen noch von dem Vorhandensein eines feinen Spaltes zwischen beiden Schichten überzeugen. Ausschlaggebend ist aber, dass thatsächlich das fötale Plasmodium bereits vorher vorhanden ist.

An anderen Stellen des Placentarrandes, wo die Anlagerung augenscheinlich peripherisch noch im Fortschreiten begriffen ist, kann man das einschichtige Ektoderm oft auf einer längeren Strecke in naher Berührung mit dem uterinen Syncytium verfolgen. Seine Zellen sind würfelförmig oder ziemlich flach, selten höher cylindrisch. An der dem Syncytium zugekehrten Seite treten einzelne Zellen oder kleine Zellhäufchen, auch wohl rundliche Zellkörper mit mehreren Kernen über die Grenze des Ektoderms hinaus und zwar liegen diese Zellhäufchen an solchen Stellen, wo die dickeren Syncytium-Massen sich befinden, zuweilen auch gerade dem spaltförmigen Rest eines Drüsenlumen gegenüber. Die Zellhäufchen sind etwas dunkler gefärbt, als das übrige Ektoderm, oft aber auch ganz hell, durchscheinend. Die erwähnten mehrkernigen Zellkörper (Riesenzellen) entstehen augenscheinlich durch Abschnürung von den gewucherten Cylinderzellen des Ektoderms; sie erinnern vollständig an die mehrkernigen plasmodialen Vorsprünge bei der ersten Bildung des Plasmodium (s. oben [Fig. 8]). Zuweilen finden sich auch grosse, durchsichtige, fein granulirte und vielkernige, blasige Gebilde frei zwischen Ektoderm und Syncytium.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass sich an einigen Stellen im Bereiche der bereits stattgehabten Vereinigung des Ektoderms grössere Theile desselben frei über etwas vertiefte Stellen der Oberfläche ausspannen; man kann hier neben einander ein aus hohen Cylinderzellen mit kolbig verdickten Enden bestehendes Ektoderm dem uterinen Syncytium gegenüberliegen sehen, während unmittelbar daneben unzweifelhafte Reste des fötalen Plasmodium die Verbindung zwischen beiden Lagen herstellen (Fig. 9). Stellenweise ist das letztere noch deutlich abgegrenzt, erscheint komprimirt mit zusammengedrängten dunkeln Kernen, an anderen Stellen hängt es durch einen stumpfkegelförmigen Fortsatz mit dem Syncytium zusammen, wieder an anderen Stellen lassen sich in dem letzteren Vertiefungen, Defekte erkennen, in welche das fötale Plasmodium hineinragt, während die Kerne des uterinen Syncytium geschrumpft erscheinen.

Ueberall machen die Reste des präexistirenden Plasmodiums den Eindruck von sehr hinfälligen Bildungen, welche keiner erheblichen Wucherung fähig sind. Diese geht augenscheinlich in der Hauptsache von der Zellschicht des Ektoderms aus, welche unter starker Vermehrung der Zellen in das uterine Gewebe, zunächst in das noch erhaltene weiche Syncytium, eindringt.

Das Hineinwuchern des Ektoderms kann in verschiedener Art stattfinden: 1. Unter Bildung rundlicher, heller, blasiger Zellen mit einem oder auch mehreren Kernen, welche sich nach erfolgter Verbindung mit dem Syncytium abschnüren, und in das letztere eindringen. Man sieht dann zuweilen die hellen ektodermalen Zellen in einem runden Ausschnitt des Syncytium liegen, oft ist der helle Zellkörper nur wenig scharf von dem letzteren abgegrenzt, so dass man zweifelhaft sein kann, ob man uterine Kerne in einem hellen Hof (Vakuole) des Syncytium vor sich hat, besonders wenn die Zellen soweit vorgeschoben sind, dass sie ganz von dem Ektoderm abgeschnitten erscheinen. (Ein derartiges Eindringen isolirter ektodermaler Zellen in das Syncytium lässt sich übrigens in derselben Weise an der Umschlagsstelle des Ektoblasts an der Periplacenta nachweisen.) (Fig. 10.) 2. Unter Bildung grösserer, vielkerniger, heller, blasiger Körper mit fein granulirtem, allem Anschein nach sehr weichem, flüssigen Inhalt und deutlicher membranöser Begrenzung, welcher die Kerne oft anliegen. Der helle Inhalt ist öfter von einem sehr feinen Fadennetz, einem Fibrinnetz ähnlich, durchzogen. Diese Gebilde gehen offenbar aus den kleineren Zellen hervor; sie ähneln ganz den oben erwähnten freiliegenden hellen Zellkörpern, dringen aber weit in das Syncytium und ausserdem auch in das gelockerte Schleimhautgewebe hinein. (Dieselben Gebilde kommen übrigens in gleicher Art, vielleicht sogar noch reichlicher in der 11tägigen Placenta vor.) Man kann diese weichen Protoplasmakörper wohl als Plasmodien bezeichnen, niemals bilden sie aber eine zusammenhängende Schicht; sie können sich wahrscheinlich in einzelne Zellen auflösen. (Fig. 10, 16 ec^1 und ec^2). 3. In Form grösserer kompakter Zellwucherungen, welche immer aus deutlich getrennten, hellen, polyedrischen Zellen bestehen, und sowohl in das Syncytium als in die inzwischen bereits stark veränderte zellenreiche Grundsubstanz eindringen. Die in der Tiefe befindlichen Zellen sind im Allgemeinen die grösseren, sie enthalten nicht selten zwei, auch wohl mehrere Kerne; auch können sich im Grunde blasige Zellen, wie die oben erwähnten, abschnüren. Stets sind aber diese Einsenkungen des Ektoderms gegen das uterine Gewebe durch eine scharfe bogige Linie abgegrenzt; die Bildung einer plasmodialen Schicht aus den peripherischen Theilen (wie sie Duval beschreibt und abbildet) ist mit voller Sicherheit auszuschliessen (Fig. 6, *ec'*).

Anfangs (in der Nähe des Randes) sind diese Ektodermfortsätze solide, an der dem Mesoderm zugekehrten Oberfläche leicht ausge-

buchtet; daraus werden sehr bald schlauchförmige, mit offenem Lumen versehene Ausstülpungen, über welche zunächst das zarte Blatt der Somatopleura noch glatt hinwegzieht, ohne den Einsenkungen der Oberfläche zu folgen, wie an den Abbildungen von Duval und Masius, wenn ich auch nicht in Abrede stellen will, dass letzteres vorkommt. Sehr bald wuchern die Einsenkungen weiter in die Tiefe hinein und kommen hier oft scheinbar ohne Verbindung mit der Oberfläche auf den Durchschnitten zum Vorschein (sogenannte „Primordialzotten" des Ektoderms; der Ausdruck Zotten ist indess für diese Wucherung nicht sehr zutreffend. Mit der weiteren Ausdehnung der Allantois dringt das sehr zarte mesodermale Bindegewebe in das Lumen der Ektodermfortsätze hinein, füllt aber dasselbe bei Weitem nicht aus (z. Th. in Folge von Retraktion, doch muss bei der sehr geringen Menge der zelligen und faserigen Gewebstheile offenbar der grösste Theil des Raumes durch Flüssigkeit ausgefüllt werden). Fötale Kapillaren sind in diesem Stadium überhaupt noch nicht in den Allantoiszöttchen nachweisbar. Zweifellos ist das Hineinwuchern des Ektoderms in die Uterinschleimhaut ein durchaus aktiver Vorgang, der an das Eindringen einer malignen epithelialen Wucherung in ein Gewebe erinnert. Die erste Bildung der Ektodermfortsätze schliesst sich unmittelbar an das Eindringen der isolirten Zellen in das Syncytium an, von welchen sich ganz allmählich Uebergänge zu den grösseren Einsenkungen finden. Aber auch, wenn diese sich bereits gebildet haben, schreitet die Abschnürung isolirter Zellen und das Eindringen derselben in die Schleimhaut immer noch fort.

Die Darstellung Kossmann's, dass die Ektodermvorsprünge erst durch die Kapillaren der Allantois gewissermassen „gummifingerartig" vorgestülpt werden, entspricht nicht den Thatsachen. Auch die Angabe, dass das Ektoderm in Folge der „Dehnung" schon gegen Ende des zehnten Tages fast überall wieder einschichtig werde, ist nicht zutreffend.

Die hohlen Ektodermfortsätze bestehen der Hauptsache nach aus hohen Cylinderzellen, doch sind unregelmässige Zellformen an der Peripherie nicht selten.

Während des Eindringens der Ektodermfortsätze und der fortschreitenden Resorption des uterinen Syncytium wandelt sich die oberflächliche Schicht der Uterinschleimhaut, in der sich diese Vorgänge abspielen, in eine sehr zellenreiche, augenscheinlich sehr weiche Masse

um, welche anfangs noch ziemlich allmählich in die tiefere Schicht übergeht, und an der Oberfläche durch die Zellschicht des Ektoblasts begrenzt wird. Diese Schicht, welche die Anlage der Placenta foetalis darstellt, ragt etwas über das Niveau der umgebenden Schleimhaut hervor (Fig. 6).

Am unteren Rande dieser zellenreichen Schicht finden sich sehr zahlreiche, dunkelgefärbte, mehrkernige Klümpchen, welche ganz die Beschaffenheit von Trümmern des uterinen Syncytium haben. Diese Trümmer sind in ein sehr lockeres, undeutlich fibrilläres Bindegewebe eingelagert. Man kann diese Schicht als intermediäre Zone bezeichnen (*i z*). Darauf folgt in der Tiefe der besser erhaltene Theil der Uterusschleimhaut mit zahlreichen weiten, mit Zellscheiden versehenen Gefässen, Drüsen mit theilweise wohl erhaltenen, theilweise in ein Syncytium umgewandeltem Epithel, welche bereits ganz ohne Verbindung mit den oberflächlichen Theilen sind.

Untersuchen wir die zellenreiche Verdickung (Fig. 6 *pl f*; Fig. 7) genauer, so zeigen sich zunächst dicht unter der Ektoblastschicht Gefässe, welche mit rothen Blutkörperchen gefüllt und von Endothelzellen ausgekleidet sind. In der Umgebung dieser Gefässe findet sich ein wohl ausgebildetes Plasmodium, welches an der Oberfläche sehr innig mit der Zellschicht des Ektoblast zusammenhängt. Seine Kerne sind (bei stärkerer Vergrösserung betrachtet) gross, oft sogar erheblich grösser als die der Zellschicht; sie enthalten meist einen sehr grossen Nukleolus oder auch zwei, und ein gut ausgebildetes feines Chromatinnetz. Das Plasmodium beschränkt sich indess nur auf einzelne oberflächlich gelegene Theile; weiter in der Tiefe löst es sich allmählich in einzelne mehr oder weniger deutlich abgegrenzte Zellterritorien auf, die in der Regel eine ganze Gruppe von Kernen einschliessen, dazwischen hellere blasenförmige, einkernige Zellen, ferner besonders intensiv, fast schwarz gefärbte Häufchen von Kernen oder undeutliche, geschrumpfte Reste von solchen, welche am meisten Aehnlichkeit mit den weiter in den Tiefe gelegenen Syncytium-Resten haben.

Die Herkunft dieser dichten Zellmasse ist keineswegs leicht festzustellen. Das oberflächliche Plasmodium macht an dieser Stelle durchaus den Eindruck der fötalen Herkunft, sowohl wegen der Beschaffenheit der Kerne, als der sehr innigen Verbindung mit der Zellschicht. Auch die isolirten, meist mehrkernigen Zellkörper der tieferen Schichten sind grösstentheils ektodermal. Aber es mischen

sich diesen Elementen bereits Glykogenzellen der Gefässscheiden bei, welche sich nur schwer von jenen unterscheiden lassen. Jedenfalls ist man nicht berechtigt, die ganze Schicht (wie es augenscheinlich Masius that) als „Plasmodium" zu bezeichnen, da sie thatsächlich der Hauptsache nach aus isolirten Zellkörpern besteht und das Plasmodium, welches an dieser Stelle noch an der Oberfläche vorhanden ist, an den meisten anderen Stellen vollkommen fehlt. Zuweilen kann man sich mit Sicherheit überzeugen, dass auch erhaltene Reste des uterinen Syncytium sich in einzelne kernhaltige Protoplasmatheile auflösen, welche sich den übrigen zelligen Elementen beimischen, um dann der weiteren Degeneration mit Schrumpfung der Kerne zu verfallen. Die Entscheidung, ob solche kleinen Reste vielkerniger Protoplasmamassen fötalen oder uterinen Ursprungs sind, halte ich oft für ganz unmöglich, wenn man nicht den direkten Zusammenhang mit zweifellos fötalen oder uterinen Theilen nachweisen kann.

4. Die Bildung der Bluträume der Placenta foetalis.

Bei Weitem die schwierigste und zugleich die wichtigste Frage der Placentarbildung — nicht bloss des Kaninchen — ist die, wie sich die mütterlichen Bluträume in der sog. Placenta foetalis zu den embryonalen Geweben verhalten. Da das Wesen der Placentarbildung darin besteht, dass ein möglichst inniger Austausch zwischen mütterlichem und fötalem Blute ohne direkte Mischung herbeigeführt wird, ist die Art und Weise, wie dieses Ziel erreicht wird, der Kardinalpunkt der ganzen Placentar-Entwickelung. Die sehr verschiedenen Ansichten der Autoren über die Entwickelung der mütterlichen Bluträume der fötalen Placenta, und besonders über ihre Beziehungen zu den fötalen Geweben, hängen z. Th. eng mit den bereits erörterten Angaben über das Verhalten des fötalen Ektoderms zu dem mütterlichen Epithel in früheren Stadien zusammen. Von den älteren Autoren haben indess einige nur die späteren Stadien untersucht, konnten also schon aus diesem Grunde nicht zu einem abschliessenden Ergebniss gelangen. Die Placenta foetalis des Kaninchens besteht bekanntlich in der zweiten Hälfte der Trächtigkeit aus einem System eigenthümlich angeordneter Gefässkanäle in einer protoplasmareichen Substanz, welche den Raum zwischen den sehr komplizirt gestalteten Mesodermfortsätzen einnimmt.

Mauthner[1]) erklärt in einer kleinen, aber sorgfältigen Arbeit diese Anordnung durch Verschmelzung der einander gegenüberliegenden fötalen Epithelüberzüge der Chorionzotten zu einer einzigen Protoplasmawand (mit zwei Reihen von Kernen), in welche die mütterlichen Bluträume ohne sonstige Wandungen eingelassen sind. Die Zotten schildert er als sehr ausgedehnte, vielfach längsgefaltete Gebilde, welche auf dem Querschnitt gekrümmt oder gewunden erscheinen, und mit ihren Falten in einander greifen. In gewissen Abständen bleiben Protoplasmabrücken zwischen den durch die Bluträume auseinandergedrängten beiden Epithellagen, welche je nach der Ausdehnung der ersteren breiter oder schmäler, endlich zu ganz feinen Fäden ausgedehnt sind. Denke man sich diese Protoplasmabrücken ganz durchtrennt, so entstehe ein Bild, wie in der menschlichen Placenta, d. h. Zotten mit Epithelüberzug, welche frei in dem mütterlichen Blutraum flottiren.

Godet l. c., welcher die Verhältnisse der mütterlichen Cirkulation in der Kaninchen-Placenta genauer beschreibt und abbildet, bestätigt die Angaben Mauthner's bezüglich des Baues der Zotten, hält aber das dieselben umgebende „epithelioide“ Gewebe“ für wahrscheinlich nicht epithelial: er hebt die Aehnlichkeit mit dem Epithel menschlicher Zotten hervor und beschreibt — anscheinend als Erster — eine eigenthümliche Zeichnung in diesem Gewebe, helle Streifen, welche wie Spalten in der Substanz der Wandung aussehen, die anscheinend eine Verbindung zwischen mütterlichen und fötalen Gefässen bilden; stellenweise sieht man auch die Grenzen der einzelnen Zellen.

Godet, welcher die früheren Entwickelungsstadien ebenfalls nicht kannte, möchte dies Gewebe für mütterlicher Herkunft und zwar von einem Theil der grossen Zellen der glykogenen Schicht gebildet halten.

Nur der Vollständigkeit wegen sei hier die eigenthümliche Annahme von Masquelin und Swaen (l. c.) erwähnt, welche die mütterlichen Bluträume durch Blutbildung aus dem verschmolzenen Protoplasma der Uterindrüsen in sogenannten Cavités hémoblastiques erklären.

Durch Duval, van Beneden und dessen Schüler Masius wurde nun dem fötalen Plasmodium (Plasmodiblast v. B.) eine grosse Rolle bei der Bildung der mütterlichen Bluträume zugeschrieben, aber in keineswegs übereinstimmender Weise.

Nach Duval sollte bereits am Ende des 9. Tages das ektodermale Plasmodium die oberflächlichen Kapillaren der Mucosa umwachsen, so dass das mütterliche Blut unmittelbar von dem ektodermalen Plasmodium umschlossen wird; sodann dringt das Plasmodium in den Bahnen der eröffneten Gefässe weiter in die Tiefe, indem es „an ihrer Wand hinabgleitend“ das Endothel

---

1) Julius Mauthner, Ueber den mütterlichen Kreislauf in der Kaninchen-Placenta mit Rücksicht auf die in der Menschen-Placenta bis jetzt vorgefundenen Verhältnisse.

Sitzungsberichte der mathem. physik. Klasse der Kais. Akad. der Wissenschaft. zu Wien Bd. 67. S. 118. 1873.

zum Schwund bringt und dasselbe ersetzt. Dies endovaskuläre Plasmodium geht bis tief in die mütterliche Placenta hinab.

Die Ektodermwucherungen, welche die gefässhaltigen Allantoisfortsätze umschliessen, bilden die sog. „ektoplacentaren Säulen", aus denen schon gegen den 13. Tag die „tubulösen Formationen" werden, welche von da ab die Hauptmasse der fötalen Placenta ausmachen. Das mütterliche Blut cirkulirt also in dem ektodermalen Plasmodium; während aber in den ektoplacentaren Säulen (also etwa vom 10. bis 12. Tage) die basale (dem fötalen Mesoderm anliegende) Schicht des Ektoderms noch aus gesonderten Zellen besteht und nur die die mütterlichen Bluträume begrenzende Lage unregelmässige plasmodiale Vorsprünge bildet, besteht die Auskleidung der das mütterliche Blut führenden „röhrenförmigen Bildungen" später nur aus einer plasmodialen Schicht mit einer einfachen Reihe von Kernen.

Masius bildet endothelhaltige Kapillaren in dem „embryonalen Plasmodium" schon von der Placenta von 8 Tagen 10 St. (Fig. 5), dann von 9 Tagen 5 Stunden ab (Fig. 16), aber es fehlt, wie schon bemerkt, die Abgrenzung der verschiedenen Schichten und der Beweis der embryonalen Natur des sog. Plasmodium.

Später beschreibt Masius die Bildung reichlicher endothelloser Bluträume in dem inzwischen stärker gewucherten Plasmodium; die Bluträume treten auch mit den oft nur von einer dünnen Epithellage ausgekleideten und erweiterten Resten der mütterlichen Drüsen in Verbindung. Masius hebt einen auffallenden Unterschied des Plasmodium im hinteren und vorderen Theil der Placentarstelle hervor; während es in dem ersteren stark entwickelt ist, fehlt es in letzterem noch ganz, so dass die Zellschicht des Ektoderm unmittelbar der entblössten Mucosa aufsitzt.

Aus dieser Darstellung geht schon die grosse Verschiedenheit zwischen den Auffassungen von Duval und van Beneden (Masius) hervor. Bilder, ähnlich denen, welche der Abbildung 15 bei Masius zu Grunde gelegen zu haben scheinen, kenne ich sehr wohl, bin aber in der Deutung anderer Meinung; die Verhältnisse sind in der Abbildung erheblich vereinfacht; noch viel mehr ist dies in der Figuren 30, 31, 32 bei Duval der Fall, welche sich mit den Präparaten kaum vergleichen lassen. Man kann natürlich die Berechtigung einer mehr schematisirenden Darstellung nicht bestreiten, aber ich kann in diesem Fall auch die Richtigkeit des Schemas, so z. B. das Fehlen einer zusammenhängenden Cytoblast-Schicht an der Oberfläche der Schleimhautwülste nicht anerkennen. In dieser Beziehung entspricht die Abbildung Fig. 15 (Placenta von 9 Tagen 5 St.) bei Masius mehr dem wirklichen Verhalten.

Minot, welcher ursprünglich die gewundenen Schläuche der fötalen Placenta für umgewandelte Uterindrüsen erklärt hatte — auch der Inhalt war ihm entgangen — nahm in seiner späteren Mittheilung diese Annahme als irrig zurück (l. c. p. 121).

Er schliesst sich im Ganzen der Auffassung Mauthner's an, hebt auch gegen Duval hervor, dass die angeblichen tubulösen Bildungen nicht die Form

von Cylindern, sondern von vielfach gefalteten Scheidewänden (zwischen den benachbarten Zotten) haben. Er nimmt an, dass jede Scheidewand die Epithelschichten zweier Zotten und dazwischen eine Schicht von mütterlichen gefässtragenden Gewebe enthält, vermuthet aber, „dass die drei Schichten mitsammt den endothelialen Gefässwandungen einer gemeinsamen Degeneration unterliegen". (? M.). Dies ist wohl so zu verstehen, dass die mütterlichen Bluträume nur noch von einer fötalen Epithellage umgeben werden.

K. Ulesko-Strogonowa [1]), deren Schilderung sich nicht durch Klarheit auszeichnet, erwähnt grosse protoplasmatische, vielkernige Zellen mit Flimmerbesatz, welche die bindegewebigen Zotten überziehen sollen. Da die Verfasserin die früheren Stadien der Anlagerung nicht untersuchte, so spricht sie nur vermuthungsweise von dem fötalen Ursprung des die Zotten überziehenden „Syncytium", da die Drüsen-Epithelien zu Grunde gehen sollen.

Nach Maximow, dessen Ansicht über die Entstehung des fötalen Plasmodium oben erwähnt wurde, soll das Ektoderm in Gestalt von „Primordialzotten" in die Tiefe wuchern und zweitens als Plasmodium zwischen den auseinandergedrängten Glykogenzellen in die Gefässe gelangen, indem es die Glykogenzellen umwächst und (vielleicht als Ernährungsmaterial) zum Schwund bringt. Am 10. Tage bilden sich in den Plasmodien neue Hohlräume, welche sich mit mütterlichem Blut füllen. Im Gegensatz zu Duval lässt Maximow indess das endovaskuläre Plasmodium der tieferen Schichten durch Umwandlung des Gefässendothels entstehen, auch stellt dies kein eigentliches Plasmodium dar, sondern besteht noch aus grossen abgegrenzten Zellen. Von dem ektodermalen Plasmodium sollen sich diese in der intermediären Schicht scharf abgrenzen. Die mesodermalen Zotten sind zunächst von den cylindrischen Ektodermzellen (Cytoblast) bekleidet, gegen Ende der Schwangerschaft existirt diese Schicht nicht mehr, ihre Zellen sind zur Bildung der Plasmodium-Massen verwendet worden, welche die mütterlichen Bluträume einschliessen.

Nach Kossmann sollen die mütterlichen Kapillaren, welche zwischen den Chorionzotten liegen, ihr Endothel verlieren, so dass eine offene Kommunikation zwischen den mütterlichen Blutgefässen und den Lakunen des Syncytium entsteht. Demnach würde das mütterliche Blut in der Placenta foetalis bei der weiteren Entwickelung, welche Kossmann jedoch nicht mehr schildert, in den von mütterlichem Syncytium begrenzten Räumen cirkuliren. Wir haben bereits festgestellt, dass das mütterliche Syncytium im Bereiche der Placenta foetalis schon während der Anlagerung des Ektoderms an die Oberfläche der Schleimhaut grösstentheils resorbirt, und theilweise in die Tiefe zurückgedrängt wird. [2])

---

[1]) K. Ulesko-Stroganowa, Beiträge zur Lehre vom mikroskopischen Bau der Placenta. Monatsschr. für Geburtsh. und Gynäk. Bd. III. 1896. S. 207.

[2]) Dass gerade Kossmann Duval wegen seiner Behauptung, dass das Uterus-Epithel sich zwar in eine plasmodiale Schicht verwandele, dann aber resorbirt werde, den Vorwurf „einer wenig berechtigten Ueberschätzung seiner

Zugleich mit dem Hineinwuchern des Ektoderms in die Schleimhaut kommt es zur Bildung unregelmässiger Bluträume, besonders in unmittelbarer Nähe der Oberfläche, aber auch weiter in der Tiefe. Viele dieser Bluträume entstehen zweifellos durch Extravasation in das beschriebene lockere zellige Gewebe hinein; man sieht nicht selten Häufchen von gut erhaltenen rothen Blutkörperchen zwischen auseinandergedrängten Zellen aber auch innerhalb des zartfädigen Protoplasmas an solchen Stellen, wo die einzelnen Zellkörper nicht mehr deutlich abzugrenzen sind. Theils liegen die rothen Blutkörperchen hier ganz frei, theils in zart begrenzten hellen Räumen (Vakuolen), theils aber auch in noch als blasige Zellen erkennbaren Gebilden mit mehr oder weniger deutlichem Kern.

Auch unmittelbar unter der oberflächlichen ektodermalen Zellschicht finden sich, oft schon in nächster Nähe des Randes der Anlagerung, grössere Hohlräume von rundlicher und unregelmässiger Gestalt, welche oft nur durch sehr feine Fäserchen von einander getrennt sind; diese Fasern hängen mit zarten, theils lang ausgezogenen theils sternförmig verästelten Zellen zusammen, deren Protoplasma oft ganz in feine Fasern aufgelöst erscheint. Jene Räume sind entweder ganz leer (d. h. mit heller Flüssigkeit gefüllt) oder von einem feinsten Fasernetz durchzogen, welches vollständig einem Fibrinnetz entspricht, oder sie enthalten rothe Blutkörperchen in wechselnder Menge, einzeln oder dicht gedrängt (Fig. 12). Die Entstehungsweise dieser Räume ist nicht leicht zu verfolgen. Die ektodermale Zellschicht, welche sie nach aussen (d. h. an der Oberfläche der Placenta) begrenzt, ist oft sehr verdünnt, ihre Zellen niedrig, würfelförmig und selbst abgeflacht. Anfänge derartiger Hohlräume, welche schon am äussersten Rande der Anlagerung zwischen dem Ektoderm und den noch erhaltenen Resten des Syncytium entstehen, machen durchaus den Eindruck von Vakuolen durch Austritt von Flüssigkeit aus dem augenscheinlich sehr succulenten Gewebe; also können auch die grösseren Hohlräume in etwas grösserer Entfernung vom Rande auf dieselbe Weise entstehen. Es ist aber auch die Möglichkeit nicht zu bestreiten, dass einige der Hohlräume aus blasig gewordenen Ektodermzellen hervorgehen. Namentlich kann man an die oben erwähnten blasigen ein- und mehrkernigen

Gründlichkeit" macht (l. c. S. 169), scheint mir am allerwenigsten gerechtfertigt zu sein.

Zellen denken, welche über die untere Grenze des Ektoderms heraus-treten.

Verfolgt man die Veränderung der verdickten Zellschicht des Ektoderms beim Uebergang in die oberflächlichen Bluträume, so kann man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen, dass ein grosser Theil derselben thatsächlich im Bereiche der Zellschicht des Ektoderms selbst sich bildet, dass also die sie begrenzenden unregelmässig gestalteten sternförmigen, spindelförmigen Zellen veränderte Ektodermzellen sind. Es bedarf aber eines sehr genauen Studiums, um Verwechselungen mit anderen Elementen auszuschliessen. Die grösseren oberflächlichen Blutlakunen sind in diesem Stadium nur von einer einfachen dünnen Ektodermschicht begrenzt. An denjenigen Stellen, wo sich bereits die erwähnte dicke zellenreiche Schicht in der oberflächlichen Schleimhaut ausgebildet hat, verbreiten sich die Bluträume aber auch in dieser selbst und können daher mit sehr verschiedenen anderen Elementen, besonders den gelockerten, auseinandergedrängten Glykogenzellen der Gefässe, stellenweise auch mit Resten des uterinen Syncytium in Berührung kommen. Dieser Umstand erschwert die sichere Erkennung der Zellformen in diesem sehr zarten mit Bluträumen durchsetzten Gewebe sehr erheblich. An Stellen, wo die tieferen schlauchförmigen Ektodermfortsätze (Zotten) bereits ausgebildet sind, nehmen die Blutlakunen einen grossen Theil des Raumes zwischen ihnen ein; die netzförmig ausgespannten Reste der die Bluträume durchsetzenden Ektodermzellen werden allmählich mehr und mehr rarefizirt.

Während diese Veränderungen in den oberflächlichen Schichten der Schleimhaut vor sich gehen, bleiben in der Tiefe noch lockere Zellmassen zwischen den noch mehr oder weniger scharf begrenzten dicken perivaskulären Gefässscheiden sichtbar, dazwischen finden sich noch zahlreiche, zum Theil stark erweiterte Drüsenräume, welche nach der Oberfläche hin in der Regel mit einer dünnen Epithelauskleidung versehen sind, ferner vielkernige Klumpen von Drüsen-Syncytium, die in Zerfall begriffen sind. Die Drüsenlumina enthalten feinkörnige Substanz, Detritus, fädig geronnene Massen, nicht selten auch rothe Blutkörperchen, welche bei der Extravasation sich sehr leicht einen Weg in die Tiefe bahnen können. Nirgends findet man aber die Zeichen einer Wucherung des Drüsen-Epithels, einen Zusammenhang mit dem die oberflächlichen Bluträume begrenzenden Gewebe, so dass eine

Betheiligung des Drüsen-Epithels bei der Bildung der letzteren schon in diesem Stadium mit Sicherheit auszuschliessen ist.

Untersucht man nun das Verhalten der aus der Tiefe der Schleimhaut oder vom Rande her in das lockere, mit Bluträumen durchsetzte Gewebe eintretenden Gefässe (wozu feine 5—10 μ dicke Schnitte unumgänglich nöthig sind), so kann man sich zunächst mit Sicherheit davon überzeugen, dass das Endothel bis zum Uebergang in die grösseren Bluträume noch vorhanden ist. Die Gefässe erweitern sich beim Eintritt in die oberflächliche, zwischen den Ektodermfortsätzen gelegene Schicht sehr erheblich, sinusartig, indem sie mit den bereits vorher gebildeten Bluträumen in ihrer Umgebung in Verbindung treten (Fig. 12, Fig. 13). Die grösseren Bluträume erhalten jetzt bereits theilweise eine zellige Auskleidung an der Innenseite der ektodermalen Schicht, welche sich an günstigen Stellen bis zu der Auskleidung der mütterlichen Gefässe verfolgen lässt (Fig. 14, 15).

Das frühzeitige Zugrundegehen des Endothels in den oberflächlichen Gefässen der Mucosa nach der Anlagerung des Ektoderms kann ich nicht bestätigen[1]). Anfangs sind die Gefässe ausser von dem Endothel noch von hellen perivaskulären Zellen mit spärlichem fädigen Protoplasma umgeben. Haben sich aber bereits grössere Bluträume gebildet, so sind zwischen diesen keine derartigen Zellen mehr zu sehen, während sie etwas mehr in der Tiefe noch in Menge vorhanden sind. Es ist nun sehr schwer, über das weitere Verhalten des Endothels und dieser Zellen genauen Aufschluss zu erhalten. Die Endothelzellen schwinden als solche beim Uebergang in die grösseren Bluträume, aber es macht stellenweise den Eindruck, als ob dies unter Vermehrung der Kerne und Umwandlung in grosse Zellkörper mit feinfaserigem zarten Protoplasma geschehe, die dann unmittelbar in die beschriebene Auskleidung der Bluträume und die sie durchsetzenden Balken übergehen (Fig. 14, 15). Andererseits finden sich oft Bilder, die man als Uebergänge zwischen den hellen perivaskulären Zellen in das protoplasmatische feinfädige Balkenwerk deuten möchte. Die einzelnen Zellkörper sind in diesem oft nur undeutlich abgegrenzt.

---

1) Maximow bildet übrigens selbst in Fig. 1 ein Kapillargefäss ab, auf dessen Querschnitt noch drei Endothelkerne sichtbar sind, die er als spärliche Endothelreste bezeichnet; mehr kann man aber auf einem feinen Querschnitt wohl im besten Fall nicht erwarten.

Uterus von 11 Tagen.

An der 11 tägigen Placenta hat die Anlagerung und die Wucherung des Ektoderms grosse Fortschritte gemacht. Die oberflächliche Lage (d. h. die, welche die Placentaroberfläche bekleidet) ist zwar stellenweise, besonders über grösseren Bluträumen, auf eine dünne Lage ziemlich platter Zellen reduzirt, an vielen anderen Stellen aber aus hohen schmalen Cylinderzellen gebildet; die Ektodermfortsätze sind mächtiger geworden, sie erstrecken sich weiter in die Tiefe hinein, bestehen anfangs aus mehr rundlichen und polyedrischen blasigen Zellen, weiterhin bilden sie Schläuche aus ziemlich hohen Cylinderzellen, welche die noch immer zarten, stellenweise aber bereits mit fötalen Gefässen versehenen mesodermalen Zotten umschliessen.

Bezüglich des Verhaltens des wuchernden Ektoderms zu dem uterinen Syncytium und der Schleimhaut kann ich im Wesentlichen auf das vorhergehende Stadium verweisen. Auch jetzt findet man, besonders in der Nähe des Randes, die erwähnten grossen blasigen Zellen und vielkernigen hellen Protoplasmamassen, welche in das Syncytium und in die gelockerte Schleimhaut eindringen, nirgends eine zusammenhängende fötale Plasmodium-Schicht.

Das Hauptinteresse beanspruchen in diesem Stadium die weiteren Veränderungen der Bluträume der fötalen Placenta, für deren Ausbildung der 11. Tag besonders wichtig ist.

Die grösseren Bluträume unter der Oberfläche sind von einer fast kontinuirlichen Schicht protoplasmareicher Elemente ausgekleidet, welche in der Regel noch durch feine Zellgrenzen abgetheilt sind. An anderen Stellen schwinden diese, so dass umfangreiche balkenförmige oder rundliche, mehrkernige Protoplasmamassen entstehen, welche in unregelmässiger Weise in das Lumen der Bluträume hineinragen, Lücken zwischen Ektodermfortsätzen ausfüllen, und durch schmale oder breite Protoplasmabrücken miteinander verbunden sind, zwischen denen Hohlräume vorhanden sind, die rothe Blutkörperchen einschliessen (Fig. 20, 21). Das Protoplasma ist überall durch eine sehr zarte, fein fibrilläre und vakuoläre Beschaffenheit, augenscheinlich sehr grosse Weichheit ausgezeichnet. Stellenweise werden aber auch in diesem Stadium kleinere Bluträume von Ektodermzellen begrenzt; d. h. die Bildung der Bluträume im Ektoderm ist noch nicht abgeschlossen.

Woher stammen nun jene Zellen? Anscheinend haben wir hier ieselben Elemente vor uns, welche nach der Auffassung Duval's om Ektoderm aus an der Innenfläche der Gefässe „gleitend“ das Endothel ersetzen, eine Auffassung, welche auch Maximow in ähnicher Weise theilt (s. oben). Doch bezieht sich dieses „Hinabgleiten“ bei Duval offenbar nur auf die tieferen, noch als solche erhalten gebliebene Gefässe, da Duval die oberflächlich gelegenen Bluträume, um die es sich hier hauptsächlich handelt, als Blut-Lakunen in der plasmodialen Schicht der Ektoplacenta selbst entstehen lässt (s. Fig. 25, Taf. 15), während Maximow von einem Auseinanderweichen der Glykogenzellen und einem Eindringen der ektodermalen Zellen zwischen dieselbe spricht. Eine genauere Schilderung der Bildungsweise der Blutlakunen, besonders des dieselben auskleidenden Zellbelages vermissen wir bei Duval ganz; es scheint, dass ihm dieser wichtige Vorgang vollständig entgangen ist, da er ganz von der Vorstellung beherrscht wurde, dass die Ausbildung der Placenta foetalis lediglich durch eine Umgestaltung des fötalen Plasmodium zu Stande komme. Da sich nun aber herausgestellt hat, dass ein Plasmodium in diesem Sinne nicht mehr vorhanden ist, so kann nur noch die Frage erörtert werden, ob die zellige Auskleidung der Bluträume etwa in dem Sinne von Maximow vom Ektoderm stammt und nachträglich ein Plasmodium bildet, welches die mütterlichen Bluträume auskleidet, oder ob sie eine andere Bedeutung besitzt.

An manchen Stellen macht es den Eindruck, dass auch jetzt noch einzelne Zellen und vielkernige Protoplasmakörper thatsächlich von den Cylinderzellen des Ektoderms abgeschnürt werden, und auf diese Weise an die Innenfläche der Bluträume gelangen; an den meisten Stellen ist aber die Abgrenzung von der Cylinderzellschicht so scharf und deutlich, dass man von einem unmittelbaren Zusammenhang nicht reden kann. Man müsste denn annehmen, dass von einigen Punkten aus die gelockerten Ektodermzellen sich an der Innenfläche der Bluträume ausbreiten, ohne weiter mit dem Ektoderm in Verbindung zu treten. Immerhin wäre es auffallend, dass sich in diesem Falle die innere Zellauskleidung durch ihr ganzes Verhalten doch erheblich von den hellen cylindrischen Ektodermzellen unterscheidet, sowohl was Protoplasma als Kerne anlangt, wenn auch die letzteren nicht immer gleich deutlich von einander verschieden sind.



Entscheidend für die Herkunft der die Bluträume auskleidenden Elemente ist aber allein das Verhalten der mütterlichen Gefässe beim Uebergang in jene.

Untersucht man an geeigneten Stellen die aus den tieferen Theilen der Schleimhaut hervortretenden Gefässe, so kann man sich jetzt mit voller Sicherheit überzeugen, dass das Endothel derselben beim Uebergang in die erwähnten Bluträume nicht zu Grunde geht, sondern sich direkt in die Auskleidung der letzteren fortsetzt.

Die Endothelzellen schwellen an und ihr Protoplasma erhält die sehr fein fibrillär-netzförmige Beschaffenheit bei augenscheinlich grosser Weichheit; die Kerne vermehren sich, so dass grosse mehrkernige zarte Protoplasmakörper in den Blutraum hineinragen. Die Endothelzellen besitzen augenscheinlich auch die Fähigkeit, sich durch Bildung von hellen Vakuolen in blasige Zellen umzuwandeln, wie man an solchen Gefässen sehen kann, welche noch mit zusammenhängenden Zellscheiden versehen sind. Die Unterscheidung der endothelialen Zellen von den Glykogenzellen kann dadurch sehr schwierig werden.

Stellenweise sieht man an solchen Gefässen, bei welchen die Umwandlung der Endothelzellen bereits weit vorgeschritten ist, einzelne grosse, auch mehrkernige Glykogenzellen von den veränderten Endothelzellen umschlossen (Fig. 18, 19). Solche Bilder halte ich für identisch mit den von Maximow (Fig. 2) dargestellten, wo die Endothelzellen als fötales Plasmodium (Plasmodiblast) bezeichnet sind. Es kann aber meines Erachtens an Stellen, wie die in Fig. 19 abgebildete, wo ein bereits ganz in der Tiefe der Schleimhaut gelegener Ektodermfortsatz von der einen Seite an den veränderten Blutraum angrenzt, kein Zweifel darüber sein, dass die Auskleidung des letzteren nichts mit einem ektodermalen Plasmodium zu thun haben kann.

Im Allgemeinen entsprechen die beschriebenen Veränderungen der Endothelzellen dem, was Duval als intravaskuläres (ektodermales) Plasmodium aus den tieferen Schichten beschreibt und abbildet (Fig. 48, 49, 50), welches Maximow in Uebereinstimmung mit Masius auf Umwandelung des Endothels zurückführt. Auch hebt Ersterer mit Recht hervor, dass es kein eigentliches Plasmodium ist, sondern noch aus mehr oder weniger deutlich getrennten Zellkörpern besteht. Während Maximow also ganz richtig diese Auskleidung der Gefässe in der Placenta uterina für endothelialer Natur erklärt, soll das Endothel in den mütterlichen Bluträumen der Placenta foetalis durch das hinein-

wachsende ektodermale Plasmodium ersetzt werden; beide sollen in der intermediären Zone sich von einander abgrenzen. Von vornherein ist es nicht wahrscheinlich, dass die so gleichartig aussehende Auskleidung der mütterlichen Bluträume, in den beiden Theilen der Placenta durch zwei so durchaus verschiedene Vorgänge zu Stande kommen sollte.

Als unterstützendes Moment kommt hinzu, dass bei der 11 tägigen Placenta die Wucherung der Gefässe, ihrer Endothelzellen und perivaskulären Scheiden auch bereits am Rande, wo die Anlagerung des Ektoderms fortschreitet, viel stärker hervortritt, als im vorhergehenden Stadium. Die Endothelzellen sind dicker, protoplasmareicher, sie drängen sich zwischen die Glykogenzellen und bilden stellenweise stärkere Anhäufungen polyedrischer Zellen, während andererseits die Glykogenzellen ihr durchsichtiges blasiges Aussehen verlieren können. Oft sieht es so aus, als seien beide gleichen Ursprungs, was aber, wie wir gesehen haben, nicht der Fall ist (Fig. 16, 17). Den Schwund der Glykogenzellen innerhalb der Placenta foetalis mit Sicherheit zu verfolgen, ist aber, wie ich zugeben muss, sehr schwierig.

Uterus von 12 Tagen.

Nach Ablauf von 12 Tagen hat sich das Aussehen der Placenta foetalis bereits erheblich verändert; die Ausbildung der Bluträume ist im Wesentlichen abgeschlossen und nimmt von nun an nur quantitativ zu. Der fötale Theil der Placenta wölbt sich bereits deutlich kissenartig oder pilzförmig vor und grenzt sich in der Tiefe deutlicher von dem mütterlichen Theil ab. Er besteht von nun an der Hauptsache nach aus mütterlichen Bluträumen in einer protoplasmatischen Substanz, welche in der Tiefe umfangreich ist und nach der Oberfläche in eine meist sehr schwache kernhaltige Auskleidung der verhältnissmässig weiten Bluträume übergeht. Eine kontinuirliche Ektodermbekleidung der Oberfläche ist nicht mehr vorhanden, da das gefässhaltige Allantois-Bindegewebe zwischen den mütterlichen Bluträumen einen immer grösseren Raum einnimmt. Die ektodermale Zellschicht beschränkt sich an der Oberfläche naturgemäss auf den Umfang der hier befindlichen grösseren Blutsinus, geht aber in der Tiefe bis zum Grunde der Placenta foetalis, wo sie die blind endenden aus hohen Cylinderzellen bestehenden Ektodermfortsätze bildet, welche die Allantoiszotten um-

schliessen. Je mehr nach der Oberfläche, desto weniger kontinuirlich wird die Cylinderzellschicht, die die protoplasmatische Wand der mütterlichen Bluträume bekleidet.

Die grossen Gefässe der mütterlichen Placenta mit ihren aus grösstentheils mehrkernigen Glykogenzellen bestehenden Scheiden zeigen die bekannte enorme Wucherung ihrer Endothelzellen, welche in der Nähe der Placenta foetalis in eine vielkernige feinfibrilläre Protoplasmamasse übergehen, in der die Glykogenzellen bis auf verhältnissmässig wenige mehrkernige Exemplare zu verschwinden scheinen. Auch hier ist es schwer, eine Betheiligung der Glykogenzellen bei der Bildung der protoplasmatischen Substanz mit Sicherheit auszuschliessen. Es macht den Eindruck, als ob die feinfaserige und vacuoläre Protoplasmamasse, welche aus den gewucherten Endothelzellen hervorgeht, die Glykogenzellen durchsetzte und zum Schwund brächte; andererseits beobachtet man, mehr in der Tiefe und an der Grenze der Placenta foetalis, die durch Maximow genauer geschilderten, mit dem Eindringen zahlreicher Leukocyten in das Endothel einhergehenden Zerfalls-Erscheinungen.

An günstigen Stellen kann man sich überzeugen, wie das Lumen der grösseren mütterlichen Blutgefässe sich in zahlreiche unregelmässige, buchtige Räume fortsetzt, welche sich zwischen den protoplasmatischen Massen verbreiten und dann in engere bereits regelmässiger begrenzte Kanäle übergehen. Die Protoplasmamassen zwischen den ersteren bilden noch theilweise begrenzte Zellterritorien mit mehreren Kernen, fliessen aber allmählich mehr zusammen. Sie gleichen im Aussehen vollständig den im vorhergehenden Stadium beschriebenen, sind aber viel umfangreicher. Mehr nach der Oberfläche nimmt indess die protoplasmatische Auskleidung der Bluträume mehr und mehr ab, wenn auch nicht gleichmässig, so dass sie an vielen Stellen nur noch eine flache, einem einfachen etwas dicken Endothelüberzug ähnliche Schicht bildet. Zwischen die tieferen Protoplasmamassen drängen sich Streifen von kubischen oder cylindrischen Ektodermzellen hinein, welche sich an den Präparaten oft nur undeutlich von den Protoplasmamassen abgrenzen. Die fötalen Gefässe, welche sich in dem zarten Gewebe der Allantoiszotten verbreiten, enthalten sehr zahlreiche kernhaltige rothe Blutkörperchen.

Bezüglich weiterer Einzelheiten verweise ich auf das folgende Stadium.

Placenta von 14 Tagen.

Der Bau der 14tägigen Placenta ist bereits so erheblich von dem der 11 tägigen verschieden, dass es schwer sein würde, ohne Kenntniss des Zwischenstadiums die Umbildung zu verstehen. Indem ich hier in Bezug auf die gröbere Anordnung auf die bekannten Darstellungen, besonders von Duval verweise, bemerke ich nur, dass die Placenta foetalis sich in Form einer dicken kissenartigen Schicht scharf von dem mütterlichen Theil absetzt. Die sogenannten ektoplacentaren Säulen Duval's, welche die Schicht in ihren tieferen Theilen durchsetzen, sind durch die stark gewucherten mesodermalen Zotten von einander getrennt. Da die ersteren noch die Hauptmasse des Gewebes ausmachen, so erscheinen die bis an die Grenze der mütterlichen Placenta hinabgewucherten Ektodermfortsätze (welche das mesodermale Gewebe umschliessen) wie ein Epithelüberzug der Säulen, mit deren Oberfläche die ektodermalen Cylinderzellen innig verbunden sind, während das mesodermale Gewebe sich von ihnen meist zurückgezogen hat (Fig. 24). Die Cylinderzellschicht ist aber weiter aufwärts bereits sehr unvollständig geworden. An der freien Oberfläche der Placenta ist nur wenig mehr davon erkennbar. Am deutlichsten ist die Schicht noch an der Oberfläche der grösseren Bluträume, welche dünnwandige scharf abgegrenzte Sinus darstellen, während die vielfach gewundenen, anscheinend schlauchförmigen Gebilde, welche die kapillaren Bluträume enthalten, frei unter dem Mesoderm hervortreten. Thatsächlich stellen diese Gebilde vielfach gefaltete Septa zwischen den Mesodermfortsätzen dar, die sich mehr in der Tiefe zu den säulenförmigen Gebilden vereinigen. Ektodermale Zellen von meist unregelmässig polyedrischer oder abgeplatteter Form kommen nur vereinzelt oder in kleinen Häufchen an den oberflächlichen Placentar-Lamellen [1]) — wie man die Septa am richtigsten bezeichnen kann — zum Vorschein. Weiter in der Tiefe nehmen die Ektodermzellen an Ausdehnung zu, werden wieder cylindrisch und bilden etwas grössere zusammenhängende Schichten, die dann endlich im Grunde der Einsenkungen die unteren Enden der Mesodermzotten in Gestalt von blinden Schläuchen umgeben.

---

[1]) Von Duval als „tubulöse Formationen", später bei den Raubthieren als „ektoplacentare Lamellen" bezeichnet.

Was die Struktur der „Säulen" anlangt, so bestehen diese (wie bereits im vorhergehenden Stadium) der Hauptmasse nach aus einer kernreichen Protoplasmamasse von fädigem Bau, welche von sehr unregelmässigen — mit Blut mehr oder weniger gefüllten — Hohlräumen durchsetzt ist. Die Hohlräume stehen unmittelbar mit weiten mütterlichen Gefässen in Verbindung, welche weiter in der Tiefe grösstentheils noch mit grossen Glykogenzellen umgeben und mit dem stark gewucherten Endothel ausgekleidet sind. Deutliche Zellgrenzen sind in der unregelmässigen Protoplasmamasse der Säulen nicht erkennbar; man kann also hier von einem Plasmodium oder Syncytium reden. Dieses Plasmodium löst sich nach abwärts in undeutlich abgegrenzte Zellterritorien auf, zwischen denen noch vielkernige Glykogenzellen zum Vorschein kommen.

Das Protoplasma der Zellterritorien hängt sehr innig mit der Bindesubstanz der mütterlichen Placenta zusammen. Man erkennt ohne Weiteres, dass das ganze mit Bluträumen durchsetzte Protoplasma identisch mit dem noch sehr viel spärlicheren Balkenwerk ist, welches schon bei der 9—10 tägigen, deutlicher bei der 11 tägigen, Placenta die Bluträume durchsetzt. Indem nun die mesodermalen Zotten sich immer mehr vervielfältigen und verästeln — und zwar am reichlichsten in der Nähe der Oberfläche — werden die „Säulen" immer mehr zerklüftet. Indess scheint diese Zerklüftung zunächst stets durch Wucherung der ektodermalen Zellinseln eingeleitet zu werden, welche an dem Vorhandensein zahlreicher Mitosen noch immer eine rege Zellneubildung erkennen lassen. Das zarte mesodermale Bindegewebe folgt mit den Allantoisgefässen, welche an den kernhaltigen embryonalen Blutkörperchen leicht erkennbar sind, dem wuchernden Ektoderm. Auf diese Weise werden die „Säulen" in immer schmalere Lamellen umgewandelt, in denen die nunmehr röhrenförmigen, stark geschlängelt verlaufenden mütterlichen Blutkapillaren verlaufen. In Folge der starken Schlängelung kommen die Kapillaren meist nur in Form kreisförmiger oder länglich runder Durchschnitte zum Vorschein, am Uebergang zu den grösseren Bluträumen unter der Oberfläche aber auch oft als längsgetroffene Kanäle mit parallelen Grenzen.

Der Uebergang der grossen mütterlichen Gefässe in die Bluträume der „Säulen" lässt sich in der Tiefe der Placenta foetalis (mehr nach der Mitte der Placenta) gut verfolgen (Fig. 25). Aus den tiefer gelegenen grossen, mit dicken Zellscheiden und stark gewuchertem

Endothel versehenen Gefässen steigen weiter Aeste in mehr gestrecktem Verlauf nach aufwärts, indem die Glykogenzellen in ihrer Umgebung sich mehr und mehr lockern. Die eigentliche Wand der Gefässe wird dann nur noch durch langgestreckte, ziemlich schmale zellige Elemente gebildet, welche ein sehr zartes, fibrilläres Protoplasma besitzen, dessen Fasern oft büschelförmig in das umgebende, lockere Gewebe der Glykogenzellen einstrahlen, so dass es sehr oft den Eindruck macht, als ob ein direkter Zusammenhang zwischen beiden vorhanden sei. Gegen die Substanz der Säulen nehmen diese feinfädigen Protoplasmamassen an Umfang immer mehr zu, und bilden dann das oben erwähnte Plasmodium, welches nun bereits von zahlreichen schmalen Blutkörperchen-haltigen Kanälen durchzogen ist. Offenbar handelt es sich nicht um vorgebildete Bahnen, sondern um Lücken, welche im Anschluss an das offene Gefässlumen sich in der sehr weichen Protoplasmamasse bilden. Anfangs sind in dieser noch einzelne Zellterritorien erkennbar; die Kerne sind unregelmässig verstreut, bilden oft kleine Häufchen, welche durch Vermehrung einzelner Kerne entstanden zu sein scheinen. Es ist oft sehr schwer zu entscheiden, ob es sich hier zum Theil um eingeschlossene Glykogenzellen handelt.

Die ausgebildete plasmodiale Substanz, welche bei schwacher Vergrösserung in diesem Stadium eigenthümlich gestrichelt aussieht, ist bei Anwendung stärkerer Vergrösserung feinkörnig vakuolär und mit sehr zahlreichen hellen, scharf begrenzten Lücken oder Spältchen durchsetzt, welche sehr unregelmässig angeordnet sind und durchaus das Aussehen von Krystallen haben, oder vielmehr von Lücken, in denen solche lagen. Besonders deutlich tritt die Form der Spältchen an Präparaten aus Flemming'scher Lösung hervor, weniger deutlich an solchen aus Zenker'scher Flüssigkeit (Fig. 23). Die streifige Beschaffenheit geht weiter in der Tiefe in eine mehr faserige über.

Auch die Durchschnitte der „Lamellen" zeigen bei stärkerer Vergrösserung dasselbe bereits von Godet, später von Maximow genauer beschriebene, eigenthümlich streifige Protoplasma. Die hellen Streifen verlaufen hier im Ganzen radiär, oft aber auch unregelmässig. (S. Godet, Taf. 1, Fig. 6.)

Der Aussenrand der Lamellen ist vielfach eingebuchtet, an der Oberfläche liegen verstreut oder in Häufchen grosse polyedrische, etwas hellere Zellen, welche nicht selten die Buchten der Lamelle ausfüllen. Ausserdem finden sich an der übrigen Aussenfläche sehr flache zellige

Elemente mit abgeplatteten Kernen, in deren Nachbarschaft an Pa
paraten aus Flemming'scher Lösung meist kleine, schwarz gefärb
Fetttröpfchen sich finden. Da diese platten Zellen sich der La
nach ähnlich verhalten, wie die grossen Zellen, auch hier und da
diese übergehen, ebenso wie auch die Fetttröpfchen, so nehme ich a
dass die platten Zellen Reste ektodermaler Epithelien darstellen. A
diese grenzt das zarte mesodermale Gewebe mit den Allantois-Kapillar
welches die Zwischenräume zwischen den Protoplasmalamellen ausfüll.

Die die mütterlichen Blutkörperchen enthaltenden Räume in de
Lamellen sind scharf begrenzt, während sie in den tieferen Theile
oft noch in Bildung begriffen zu sein scheinen, ähnlich wie bei de
ersten Entwickelung an der Oberfläche. Eine besondere Auskleidung
der Räume fehlt vollständig, doch ist die innere Grenze der Proto-
plasmawand wie ein feiner Saum abgesetzt. An den zwischen de
Bluträumen gelegenen Theilen der Lamellen stossen die beiden einande
gegenüberliegende Wandschichten zusammen und sind hier oft durc
eine Linie getrennt. Da wo die Bluträume weiter sind, verschmälern
sich diese Verbindungsstellen, so dass von beiden Seiten nur flach
oder spitz kegelförmigen Vorsprünge der Wände mit einander verbunden
sind. Die ziemlich grossen Kerne liegen zu beiden Seiten meist im
Bereiche der verdickten Stellen der Wand; dazwischen wird diese
stellenweise bis auf einen äusserst schmalen Saum verdünnt (Fig. 26, 27

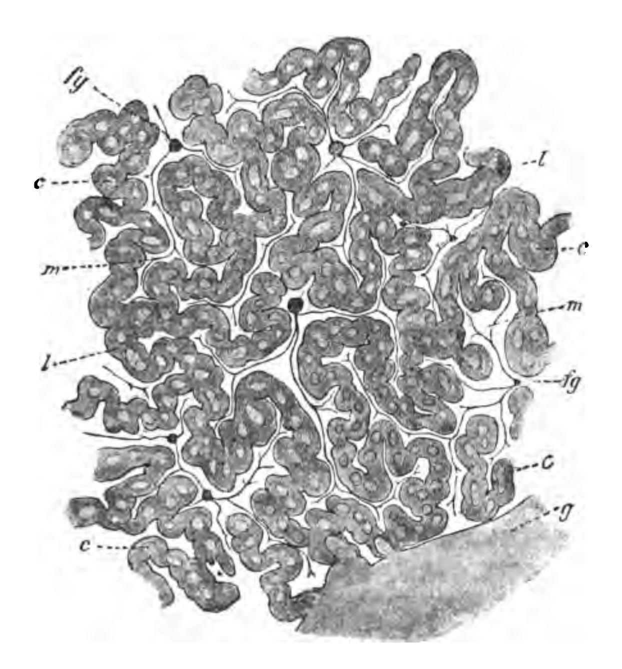
Die grösseren Blut-Sinus an der Oberfläche, welche noch von
einer mehr oder weniger kontinuirlichen Schicht heller kubischer oder
etwas abgeflachter Ektodermzellen umgeben sind, besitzen an der
Innenfläche eine Auskleidung, welche durch feine Linien abgegrenzte,
übereinandergeschobene, abgeflachte Zellen erkennen lässt, die mit der
Auskleidung der einmündenden Gefässe zusammenhängen. Eine besondere
Endothelschicht kann man an der Innenfläche nicht unterscheiden
(Fig. 22).

Von einem Eindringen des (angeblich ektodermalen) Plasmodium in
die mütterlichen Gefässe, einem Zusammentreffen desselben mit dem sog.
endovaskulären Plasmodium, d. h. mit den grossen umgewandelten
Endothelzellen in der intermediären Schicht, kann wohl keine Rede
sein, vielmehr finden sich alle Uebergänge von den grossen proto-
plasmareichen Endothelzellen mit stark vermehrten Kernen in die fein-
fibrilläre Masse. Damit ist nicht ausgeschlossen, dass die grossen

endovaskulären Zellkörper in der Tiefe in ausgiebiger Weise der Degeneration durch Eindringen von Leukocyten u. s. w. verfallen.

Schnitte aus der etwas älteren Placenta (15—16 Tage) lassen im Wesentlichen noch dasselbe Bild erkennen.

Da die Placentarstellen dieses Uterus in Müller'scher Flüssigkeit und in Alkohol, theilweise in reinem Alkohol gehärtet und bereits längere Zeit konservirt waren, waren sie für feinere Untersuchungen



fg Fötale Gefässe; *m* Mesodermales Zottengewebe (die Verästelung etwas schematisch dargestellt); *g* Mütterlicher Blutraum; *l* Placentar-Lamellen, darin die Durchschnitte der mütterlichen Kapillaren *c* (ebenfalls etwas schematisch). Schwache Vergrösserung,

nicht mehr so geeignet. Indess bemerke ich, dass die Präparate aus Müller'scher Flüssigkeit das Protoplasma in ausgezeichneter Weise erhalten zeigten, auch die hellen spaltförmigen Lücken sind (besonders an ungefärbten Glycerinschnitten) sehr deutlich erkennbar. Ebenso sind auch die kernhaltigen rothen Blutkörperchen wie im frischen Zustand erhalten. Die Kernfärbung ist indess mangelhaft. Die Ektodermzellen an der Oberfläche sind nur schwer nachweisbar, grösstentheils geschwunden.

Die gröbere Anordnung der Placentarlamellen ist nach einem Flächenschnitte der Placenta in der Textfigur bei schwacher Vergrösserung dargestellt. Man erkennt leicht, dass die Lamellen den Raum zwischen den vielfach gefalteten Mesodermzotten einnehmen. Diese letzteren sind auf dem Querschnitt sternförmig verästelt; die Mitte der Verästelung wird durch ein grösseres fötales Gefäss eingenommen.

Zusammenfassung der Haupt-Ergebnisse.

Die Verbindung des Ektoderms mit der Uterus-Schleimhaut erfolgt durch Vermittelung eines vorgebildeten ektodermalen Plasmodiums, welches mit dem epithelialen Plasmodium (Syncytium) des Uterus verschmilzt. Da, wo ein ektodermales Plasmodium nicht ausgebildet ist, tritt die Zellschicht in unmittelbare Verbindung mit dem letzteren.

Das ektodermale Plasmodium geht als solches grösstentheils während der Anlagerung zu Grunde, zum Theil löst es sich in einzelne Zellkörper auf, welche gemeinsam mit den von der Zellschicht herstammenden isolirten Zellen und vielkernigen Protoplasmamassen in das uterine Syncytium und in die Schleimhaut eindringen. Gleichzeitig bildet das Ektoderm grössere Fortsätze („Zotten"), welche durch aktive Wucherung in die veränderten Drüsen und die Schleimhaut hineinwachsen.

Die Bluträume der Placenta foetalis entstehen anfangs als Vakuolen (Lakunen) innerhalb des Ektoderms und der aus ihm in Verbindung mit anderen Elementen (Gefässscheiden etc.) hervorgegangenen zellreichen Schicht an der Oberfläche der Schleimhaut. Die Entstehung von Blutlakunen in einem fötalen Plasmodium im Sinne von Masius-Duval ist ausgeschlossen.

Die Hohlräume füllen sich mit ausgetretenem Blut von den oberflächlichen Schleimhautgefässen aus, die mit ihnen durch Auflockerung der Wandung in Verbindung treten.

Sie erhalten sehr bald eine zellig-protoplasmatische Auskleidung, welche von den gewucherten Endothelzellen der mütterlichen Gefässe ausgeht, während die perivaskulären Zellen dabei verschwinden, indem sie vielleicht dem wuchernden Endothel als Ernährungsmaterial dienen oder mit ihm verschmelzen (?).

Das uterine Syncytium wird durch das wuchernde Ektoderm grösstentheils resorbirt bis auf geringe an die Grenze der Placenta uterina zurückgedrängte Reste.

Eine Herkunft der Auskleidung der Gefässe von Seiten des Ektoderms oder des mütterlichen Epithels ist auszuschliessen.

Das sogenannte endovaskuläre Plasmodium der Gefässe der Placenta uterina geht ohne Grenze in die Protoplasmamasse über, in der die mütterlichen Bluträume der Placenta foetalis sich verbreiten.

Die ektodermale Zellschicht bleibt (wenigstens bis zu dem noch untersuchten Stadium vom 15. Tage) als Cylinder-Epithel-Ueberzug der sog. Placentarsäulen im Grunde der Placenta foetalis erhalten, während sie sich in den oberflächlichen Theilen in einzelne Zellgruppen auflöst, welche, wie es scheint, die weitere Vervielfältigung der Lamellen einleiten.

Die Bildungsweise der Placenta foetalis durch eine (aktive) Wucherung des ausser-embryonalen Ektoblastes mit Entstehung provisorischer mütterlicher Bluträume innerhalb desselben und nachträglicher Auskleidung der Bluträume durch eine von dem mütterlichen Gefäss-Endothel ausgehende Protoplasma-Wucherung entspricht vollkommen der von Hubrecht[1]) zuerst für die Placenta des Igels durchgeführten Anschauung von der Bildung eines embryonalen Trophoblastes und einer mütterlichen Trophospongia.

Wie weit ein Vergleich der Kaninchen-Placenta mit der menschlichen zulässig und durchführbar ist, lässt sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen. Man kann zwar leicht, wenn man sich mit Mauthner die engen mütterlichen Kapillaren in zusammenhängende Bluträume umgewandelt denkt, so dass die Protoplasmawand jeder Seite mit den zum Theil noch erhaltenen Ektodermzellen einen doppelten Epithelüberzug der Mesodermzotten darstellen würde, das Schema der menschlichen Placenta herstellen. Dann würden aber auch die grossen mütterlichen Bluträume an der fötalen Fläche in Wegfall kommen und die Cirkulation des mütterlichen Blutes nur im intervillösen Raum

1) A. A. W. Hubrecht, Keimblätterbildung und Placentation des Igels; Anat. Anzeiger Bd. III. 1888 S. 510 — und Studies on mammalian Embryology I. The Placentation of Erinaceus europaeus with remarks on the Phylogeny of the Placenta. Quarterly Journal of Microsc. Science. London. vol. XXX 1890.

stattfinden. Da wir aber die Herkunft des syncytialen Ueberzuges des menschlichen Chorion noch nicht genau kennen, lässt sich vorläufig der Vergleich noch nicht vollständig durchführen.

Anhang. Bemerkungen über die Bildung der Placenta foetalis der Katze.

Ich benutzte eine sich darbietende Gelegenheit, vergleichsweise die Placenta der Katze zu untersuchen, doch standen mir nur zwei Stadien zur Verfügung:

I. Eikammer von 1,5 cm innerem Längs- und 2,2 cm äusserem Querdurchmesser, in Zenker'scher Lösung fixirt,

II. Eikammer von ca. 5 cm Längs- und 3 cm Querdurchmesser (Embryo mit Extremitätenanlagen, ohne Differenzirung der Finger und Zehen), in Sublimat fixirt.

Es wurden hauptsächlich Schnitte in der Längsrichtung durch den Rand der Placenta gemacht. In Bezug auf den Bau der Katzen-Placenta verweise ich auf Strahl[1]), Heinricius[2]), Fleischmann[3]), Duval[4]).

Trotz mancher Aehnlichkeit mit der Kaninchen-Placenta verhält sich der Bau der Placentarlamellen bei der Katze doch im Einzelnen sehr verschieden von jener.

Die Dicke der Placentarschicht beträgt an dem Uterus I durchschnittlich 1 mm, wovon je eine Hälfte auf die Placenta foetalis und auf die noch erhaltene Schleimhaut mit Drüsen kommt. Die Grenze zwischen beiden wird durch die hier befindlichen grösseren vielkernigen

---

1) Strahl, Die histologischen Veränderungen der Raubthier-Placenta. Archiv. f. Anat. u. Phys. Suppl. 1890.

2) Heinricius, Ueber die Entw. und Struktur der Placenta bei der Katze, Archiv f. mikr. Anat. Bd. 37.

3) Fleischmann, Embryologische Untersuchungen; 3. Die Morphologie der Placenta bei Nagern und Raubthieren. Wiesbaden 1893.

4) M. Duval, Le Placenta de carnassiers, Journal de l'anat. et de la physiol. T. XXX. 1894. p. 231.

Syncytiummassen, welche die Drüsenlumina nach oben zum Theil abschliessen, gebildet. Das zwischen den letzteren gelegene Schleimhautbindegewebe mit stark vermehrten Zellen erstreckt sich in die Lamellen der fötalen Placenta hinein, welche auf Schnitten parallel der Oberfläche vielfach gewundene, dicht an einander gedrängte Bänder darstellen, während sie auf senkrechten Schnitten ein Balkenwerk bilden, dessen Balken mit einander in Verbindung stehen und nach der Oberfläche aufsteigen. Dazwischen verbreitet sich das mesodermale Gewebe.

Ein Durchschnitt eines dieser Bälkchen (einer Placentar-Lamelle) zeigt bei starker Vergrösserung eine kontinuirliche Bekleidung mit hellen Zellen, welche nicht deutlich abgegrenzt und meist abgeflacht sind. Die Grenze gegen die darunter liegende Schicht ist oft nur schwer erkennbar. Die Kerne sind oft etwas abgeflacht; sie sind nicht selten in mitotischer Theilung. Mehr nach der Basis gehen diese Zellen in sehr viel höhere, scharf begrenzte Cylinderzellen über, welche zwischen je zwei benachbarten Bälkchen eine blindsackförmige Anordnung zeigen und hier unmittelbar dem epithelialen Syncytium aufsitzen, das aus dem oberen Theil der noch erhaltenen Drüsen hervorgeht (Fig. 28, 29).

Auf diese ektodermale Zellschicht folgt in der Lamelle eine ziemlich homogene (feinkörnige, vakuoläre) Protoplasmaschicht mit spärlichen, eingestreuten Kernen von etwas verschiedener Grösse, sodann nach innen die eigentliche Wand des centralen mütterlichen Blutraumes, welcher an der Innenfläche mit einem kontinuirlichen Endothel ausgekleidet ist. Die Endothelzellen ragen oft in unregelmässiger Form in das Lumen hinein, enthalten nicht selten Mitosen und heben sich zuweilen etwas von der äusseren Schicht ab. An solchen Stellen kann man hier und da eine etwas unregelmässig begrenzte, dunkel gefärbte Schicht nach aussen von den Endothelzellen erkennen, welche als Bindesubstanz aufzufassen ist, da sie weiter in der Tiefe an Mächtigkeit zunimmt, zuweilen auch etwas fibrillär wird, und mit dem Bindegewebe der Schleimhaut zusammenhängt. Stellenweise sind zwischen dem Endothel und der umgebenden Protoplasmaschicht grössere spindelförmige oder rundliche, polyedrische Zellen eingelagert. Auch diese Zellen nehmen an der Basis an Zahl zu und gehen in die dichter gedrängten, ähnlichen Bindegewebszellen der Schleimhaut über. Man kann sie daher als echte Deciduazellen bezeichnen.

Es fragt sich nunmehr, welche Bedeutung die protoplasmatische Schi[illegible]
nach innen von dem Ektodermüberzug hat.

Verfolgt man den Protoplasmastreifen nach abwärts, so kann m[illegible]
sich thatsächlich an vielen Stellen überzeugen, dass er unmittelbar [illegible]
dem vielkernigen epithelialen Syncytium zusammenhängt (Fig. [illegible]
während wieder an anderen Stellen ein solcher Zusammenhang ni[illegible]
erkennbar ist. Der positive Befund muss aber meines Erachtens [illegible]
beweisend betrachtet werden.

Zur genaueren Feststellung des Verhaltens des Syncytiums w[illegible]
aber die Untersuchung früherer Stadien der Anlagerung erforderli[illegible]

In dem späteren Stadium zeigt der Durchschnitt der Placenta[illegible]
lamellen ein etwas anderes Verhalten, welches jedoch leicht mit de[illegible]
vorher beschriebenen in Einklang zu bringen ist (Fig. 30).

An der Oberfläche ist eine aus scharf abgegrenzten hellen, kubische
oder stärker abgeflachten Ektodermzellen bestehende Schicht erkennba[illegible]
welche sich jetzt deutlich von der Unterlage absetzen, mit der sie i[illegible]
dess sehr innig zusammenhängen, während das mesodermale Bi[illegible]
gewebe sich wie gewöhnlich von der Zellschicht retrahirt hat. D[illegible]
darunter liegende Schicht ist im Verhältniss schmäler, aber sehr vi[illegible]
kernreicher, und dadurch dunkler, das Protoplasma an den meiste[illegible]
Stellen radiär gestreift durch hellere Lücken; hier und da schein[illegible]
Zellgrenzen aufzutreten. Die an die Endothelzellen grenzende Binde
gewebslage ist stellenweise stärker entwickelt; sie nimmt gegen di[illegible]
Basis zu und enthält hier sehr zahlreiche grosse Zellen eingelager[illegible]
Dieselben Zellen finden sich wieder aufwärts in den Lamellen, einzel[illegible]
oder in kleinen Häufchen zwischen den beiden Protoplasmaschichten
sie sind erheblich grösser als in dem früheren Stadium, haben ein seh[illegible]
reichliches, fein granulirtes, ziemlich helles Protoplasma und grosse[illegible]
Kern. Die Zellen gleichen ganz menschlichen Deciduazellen. An de[illegible]
Basis der Placentarlamellen hat die Syncytiumschicht eine sehr vi[illegible]
grössere Ausbreitung angenommen und ist so vollständig mit de[illegible]
Bindegewebselementen durchsetzt, dass eine Trennung oft unmöglic[illegible]
erscheint, dennoch kann man an geeigneten Stellen den Zusammenhan[illegible]
mit dem Drüsen-Syncytium nachweisen. Auffallend ist, dass di[illegible]
Syncytium-Schicht in dem späteren Stadium viel stärker ausgebildet
ist, als in dem früheren.

Soweit die Untersuchung so weniger Stadien ein Urtheil zulässt,
kann ich mich also bezüglich der Deutung der Protoplasmaschicht al[illegible]

uterines Syncytium der Ansicht von Strahl anschliessen. Duval, welcher die ganze Substanz der Placentarlamellen bis auf das Endothel, sogar mit Einschluss der so zweifellos bindegewebigen Deciduazellen, vom Ektoderm herleitet, befindet sich augenscheinlich im Irrthum, in Folge einer bedenklichen Verallgemeinerung der Plasmodium-Theorie. Heinricius bezeichnet mit Unrecht die ganze aus Bindegewebszellen und homogenem Protoplasma bestehende Substanz als „Syncytium", erkennt aber nachträglich das Vorhandensein einer doppelten Epithellage der Lamellen an. Fleischmann, welcher sich ursprünglich gegen Strahl für das Zugrundegehen des uterinen Epithels ausgesprochen hatte, hat diese Ansicht später als irrthümlich zurückgenommen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I—IV.

Fig. 1—5. Uterus von 8 Tagen.

Fig. 1. Ektodermwulst aus geschichteten polyedrischen Zellen mit Uebergang in Plasmodium-Masse (*p*). *v* Vakuolen; *m* Mesoderm (S. 215 linke Hälfte. Apochr. 3 mm, Oc. 4. Abbéscher Z. A. Vrgr. 480.

Fig. 2. Ausgebildete Plasmodiumschicht, jedoch noch nicht von der stärksten Anschwellung. Reichliche Vakuolen (*v*); scharfe Abgrenzung von der tieferen Schicht, welche aus etwas unregelmässigen Cylinderzellen besteht. *z* Rest der Zona pellucida. (S. 215, rechte Seite.)

Fig. 3. Ektodermwulst mit grösstenteils hohen Cylinderzellen und Uebergang zu Plasmodiumbildung (*p*). (S. 186).

Fig, 4. Ektodermwulst mit etwas abgeflachter Plasmodium-Schicht mit dichter gedrängten meist dunkleren Kernen. Das Protoplasma ist stark vakuolisirt, stellenweise ganz verflüssigt. (S. 174.) Dieselbe Vergr.

Fig. 5. Eine Stelle, an welcher die erste cirkumskripte Verklebung zwischen Ektoderm und Uterus-Epithel eingetreten war. An dieser Stelle ist eine Gruppe von Ektoderm-Kernen mit etwas Protoplasma aus der Plasmodium-Schicht herausgerissen, am Rande haftet noch ein kleiner Rest der Zona. Das gegenüberliegende Uterus-Epithel im Beginn der Verschmelzung der Zellen mit vermehrten hellen Kernen. *d* Oeffnung einer Drüsenbucht. *st* Stroma mit sternförmigen Zellen und feinen Fibrillen-Netzen. *m* Mesoblast *h* Hypoblast. (S. 261. Ap. 8 mm. Oc. 4.) Vergr. 180.

Fig. 6—15. Uterus vom 10. Tage.

Fig. 6. Rand der Placentarstelle, aus der Anlagerung des zweischichtigen Ektodermwulstes hervorgegangen.

ec Der freie Theil des Ektoblasts; *ec'* der an die Oberfläche der Schleimaut angelegte Theil desselben. *ec''* Theils solide, theils hohle Auswüchse esselben (aus deutlich getrennten Zellen bestehend). *h* Hypoblast; *m* Mesolast (Spaltung in 2 Blätter). *p* Ektodermales Plasmodium.

pl f. Zellenreiche Verdickung zwischen der Zellschicht des Ektoblastes ınd der Uterusschleimhaut, zum Theil noch der letzteren angehörig; Anlage ler Placenta foetalis.

i z Intermediäre Zona; *pl u* Placenta uterina, *bg* zartes fibrilläres Bindegewebe. *d* Uterindrüsen, zum Theil in syncytialer Umwandlung des Epithels. *s* Syncytium, *s'* isolirte Syncytiumklumpen. *g* Gefässe mit Zellscheiden in den tieferen Schichten; *g'* oberflächliche Gefässe; *ei* Reste der Eiweiss-(Schleim)-Schicht. Ser. I. S. 1. Zeiss. A. Oc. 2.

Fig. 7. Ein Theil der vorigen Figur stärker vergrössert.

ec Zellschicht des Ektoderms an der Oberfläche der Placenta foetalis. *mi* Mitosen in Ektodermzellen. *g* Gefäss mit Endothelzellen (*e*) unmittelbar unter dem Ektoderm. *v* Vakuolen. *p* Vielkerniges Plasmodium, welches innig mit der Zellschicht des Ektoderm zusammenhängt und die Gefässe umgiebt. Dasselbe löst sich in der Tiefe in einzelne Zellkörper auf, welche mehr oder weniger deutlich abgegrenzt und meist mehrkernig sind; dazwischen Reste einer feinkörnigen Grundsubstanz. *l* Leukocyten mit kleinen dunkeln Kernen. Zeiss Apochr. 3 mm Oc. 4. Vergr. 480.

Fig. 8. Ein Theil des verdickten Ektoderms von der Placentarstelle innerhalb des bereits anhaftenden Randes; das Ektoderm legt sich an einen vorspringenden Schleimhautwulst an, dessen syncytialer Ueberzug sich indess etwas abgehoben und auseinandergelöst hat.

Die cylindrischen Zellen des Ektoderms ragen etwas kolbenförmig gegen die uterine Oberfläche vor.

p Mehrkernige plasmodiale Masse, welche sich innig an das uterine Syncytium anlegt, von dem sie durch die Färbung sich deutlich unterscheidet. Zeiss. Apochr. 3 Th. Oc. 4 Vergr. 480.

Fig. 9. Ebenso, dicht neben der vorigen Stelle; zwischen dem verdickten Ektoderm und dem gegenüberliegenden uterinen Syncytium findet sich eine Riesenzelle mit 6 Kernen, von demselben Aussehen, wie die plasmodiale Masse bei Fig. 8.

Fig. 10. Ein Theil einer oberflächlichen Ektoderm-Einsenkung, welche aus hohen Cylinderzellen besteht, und in das uterine Syncytium eindringt. An der unteren Grenze der Ektodermschicht treten grosse blasige mehrkernige Zellen in das Syncytium ein, die grösseren enthalten ein feines Retikulum (*cc'*). In dem Syncytium liegen ausserdem einige runde helle Räume, die zum Theil als eingedrungene Gefässe sich darstellen (*g*), *b* rothe Blutkörperchen. Ap. 3 mm. Oc. 4. (Vergr. 480). Sublimat, van Gieson.

Fig. 11. Rand der Anlagerung des Ektoderm an der Placentarstelle. (Paraff. S. 5 μ., Apochr. 2 mm Oc. 4. Vergr. 600. Färbung nach van Gieson.)

Das von der Anlagerungsstelle an mehrschichtige Ektoderm haftet innig an dem hier stark verdünnten epithelialen Syncytium, welches eine sehr

deutlich faserige, vakuoläre Struktur besitzt (s). Am Rande eine grösse Vakuole mit homogenen rundlichen Körpern (v). Zwischen Ektoderm u. Syncytium einige vakuoläre Räume.

g Gefässe; *en* Endothelzellen; *gl* Glykogenzellen.

bg Sehr zart fibrilläres Bindegewebe der Schleimhautvorsprünge mit eingestreuten Zellen.

Fig. 12. Von demselben Uterus. (Paraff. 5 μ., Häm. Eosin.) Apochr. 2 mm. Oc. 4 Z. A.

Aus der Mitte der Anlagerungsstelle; das stark verdünnte Ektoderm bildet eine grösstentheils aus einer Reihe heller Zellen bestehende Schicht, unter welcher grosse blasige Räume liegen, die zum Theil von auseinander gezogenen Zellen begrenzt und von äusserst feinen Fadennetzen durchzogen werden.

g Gefäss mit rothen Blutkörperchen, gelockerten Endothelzellen und und perivaskulären Zellen, welche an der dem Ektoderm zugekehrten Seite in Degeneration begriffen sind (*gl*).

Fig. 13. Aus den mittleren Theilen der Placentarstelle.

Das Ektoderm bildet eine Schicht, welche sich an den meisten Stellen deutlich abgrenzen lässt, bei *ec'* dringt ein Ektodermfortsatz in das lockere zellige Gewebe ein.

Unter dem Ektoderm einige grössere Bluträume, welche noch deutlich die Entstehung aus einem ausgebuchteten Gefäss erkennen lassen; *en* gewucherte endotheliale Zellen, welche sich von unten her an das Ektoderm anlegen und sich hier und da zwischen die Zellen desselben drängen; an der gegenüberliegenden Wand wechseln sie mit Glykogenzellen (*gl*), die zum Theil in Zerfall begriffen sind. *ec''* Grössere mehrkernige Ektodermzellen in der Tiefe, dazwischen Glykogenzellen mit blassen Kernen, welche nur noch undeutlich von der zarten feinkörnigen Zwischensubstanz abzugrenzen sind. Paraff. S. 5 μ. Ocj. 3 mm. Oc. 4. Subl. H. v. G.

Fig. 14. Von dem Uterus von 10 Tagen.

(Paraffin. Obj. 35. 1). Ap. 8 mm. Oc. 4.

Aus den mittleren Theilen der Placentarstelle; die Details sind nicht vollständig gezeichnet.

m Sehr zartes Allantois-Bindegewebe mit fötalen Gefässen. Links Zottenförmiger Mesodermfortsatz, aus einigen wenigen Zellen und Fasern bestehend, in einer Ektodermeinstülpung.

ec' Zwei tiefer liegende Ektodermfortsätze.

Grosse Bluträume unter der Oberfläche, von denen der eine mit einem noch durch die ursprüngliche Wand begrenzten Gefäss zusammenhängt.

Auskleidung der Bluträume mit Protoplasma-Massen. welche an vielen Stellen noch aus deutlich begrenzten Zellen bestehen, an anderen Stellen unregelmässig gestaltete Bälkchen und Fäden bilden (*ep*).

Fig. 15. Ein Theil der vorigen Figur stärker vergrössert.

Ein aus der Tiefe hervortretendes Gefäss mit noch erhaltener Wandung, deren endotheliale Auskleidung nach aufwärts in grosse zarte feinfibrilläre

zum Theil mehrkernige Zellen sich fortsetzt, welche schliesslich in mehrkernige weiche Protoplasmamassen mit vielen Kernen übergehen (*ep*).

gl Glykogenzellen, zum Theil in Auflösung begriffen; in der zartfibrillären Protoplasma-Masse, welche sich an die Gefässwand anschliesst, finden sich rothe Blutkörperchen, zum Theil in Lücken liegend. Paraff. S. 5 μ. Apo. 3 mm. Oc. 4.

Fig. 16—21. Uterus von 11 Tagen.

Fig. 16. Aus geringer Entfernung vom Rande der Anlagerungsstelle.

Das einschichtige Ektoderm geht in eine Wucherung über, welche in das Syncytium hineinragt und hier grosse, blasige, vielkernige Gebilde liefert (*ec''*); am linken Rande Glykogenzellen *gl*, welche ebenfalls das uterine Syncytium zerstören.

Fig. 17. Von demselben Uterus. Rand der Anlagerung des Ektoderms an die Oberfläche. *e* das einschichtige Ektoderm, welches dem an dieser Stelle stark abgeflachten uterinen Syncytium (*s*) anliegt. *e'* Gewucherte Ektodermzellen, welche sowohl in das noch erhaltene Syncytium als in das Schleimhautgewebe eindringen; *e''* blasige Gebilde mit sehr hellem, kaum granulirtem Inhalt mit vielen Kernen ektodermaler Herkunft.

g Gefässe mit Zellscheiden von grösstentheils hellen Glykogenzellen.

b Sehr zartes von feinsten Fäserchen durchzogenes Grundgewebe mit spärlichen theils rundlichen, theils länglichen Kernen, erstere zum Theil Leukocyten angehörend. Sublimat. H. v. G. Apochrom. 8 mm. Oc. 6.

Fig. 18. Uterus von 11 Tagen, aus dem mittleren Theil der Placentarstelle.

Mehrere von mesodermalem Gewebe (*m*) bedeckte rundliche Vorwölbungen des ziemlich dicken, aus cylindrischen Zellen bestehenden Ektoderms, unter welchem sich bereits grössere zusammenhängende Bluträume befinden. *ec*, Durchschnitte mehrerer Ektodermfortsätze in der Tiefe (deren Lumen nicht getroffen ist).

g Gefäss aus der Tiefe hervortretend, dessen Auskleidung durch grosse mehrkernige Elemente gebildet wird. *en* Die innere Auskleidung der Bluträume, aus theilweise noch abgegrenzten Zellen, welche in grössere mehrkernige unregelmässig gestaltete Protoplasma-Massen übergehen.

gl Grose vielkernige Glykogenzellen. Flemming. H. v. G. Apochr. 8 mm. Oc. 4.

Fig. 19. Der untere Theil der vorigen Figur stärker vergr., das Gefäss mit gewucherten Wandungs-Elementen zeigend (*en*). Apochr. 3 mm. Oc. 4.

Fig. 20. Uterus von 11 Tagen; von einem Längsschnitt.

Wand eines grösseren unter der Oberfläche gelegenen Blutraumes; das Ektoderm an der vorgewölbten Stelle stark abgeflacht, daneben aus hohen schmalen Zellen bestehend. Der Blutraum ist von einer Schicht noch zum Theil deutlich abgegrenzter Zellen ausgekleidet, welche in einen mehrkernigen protoplasmatisch-zelligen Balken übergehen. Ap. 2 mm. Oc. 4.

Fig. 21. Von demselben Uterus.

Theil des Oberflächen-Ektoderms am Rand einer in die Tiefe gehenden Wucherung *ec'*; daran angrenzend ein grösserer oberflächlicher Blutraum; welcher mit protoplasmareichen zum Theil noch getrennten Zellen ausgekleidet ist. (*en*) Am oberen Umfange eine kleine abgetrennte Bucht zwischen dieser Zellen, welche kleine Kügelchen (keine Blutkörper) enthält. *en'* Ein aus denselben Zellen bestehender Zellhaufen, welcher sich zwischen die Ektodermzellen einschiebt. *ec*? Zweifelhafte Ektodermzelle.

Fig. 22—27. Vom Uterus von 14 Tagen.

Fig. 22. Wandung eines weiten oberflächlichen Randgefässes der Placenta, *m* Mesoderm, *ec* einfache Schicht heller etwas abgeflachter Ektodermzellen, welche der inneren Auskleidung des Gefässes eng anliegen; letztere besteht aus mehreren dachziegelförmig über einander geschobenen Zellen mit undeutlichen Grenzen. Eine besondere Endothelschicht ist nicht erkennbar. Einige Kerne der inneren Lage sind dunkler, etwas geschrumpft. Flemming Saffranin. Ap. 2 mm. Oc. 4.

Fig. 23. Ein kleiner Theil der Protoplasmamasse von demselben Präparat mit mehreren Kernen und eingelagerten hellen Lüken vom Aussehen von Krystallen. *ec* Ektodermzellen. Apochr. 2 mm. Oc. 6.

Fig. 24. Von der Basis der Placenta foetalis in der Nähe des Seitenrandes; Durchschnitte von 3 sog. ektoplacentaren Säulen, welche der intermediären Schicht (*i*) der Placenta aufsitzen; letztere besteht aus einem undeutlich faserigen Gewebe mit Glykogenzellen; in der Tiefe ein grösserer. unregelmässig gestalteter Rest von uterinem Syncitium, in dessen Nachbarschaft zahlreiche kleine, durch Zerfall desselben entstandene Trümmer mit Kernen und Kernresten, Detritus.

ec Ektodermale Zellbekleidung der „Säulen"; *ec'* Einsenkungen des Ektoderms, welche mit dem uterinen Gewebe verbunden sind und zugleich den ektodermalen Ueberzug der fötalen Zotten derselben, welche sich davon zurückgezogen haben (*m*). An der Basis der nach links gelegenen Säule ist noch ein Streifen ektodermaler Zellen sichtbar. *ep* die Grundsubstanz der Säulen, ein Plasmodium mit zahlreichen, unregelmässig gestalteten, mütterlichen Bluträumen (*b*). *g* mütterliche Gefässe, deren Fortsetzung in der Tiefe nicht sichtbar. Von demselben Objekt. Ap. 8 mm. Oc. 4.

Fig. 25. Eine Stelle mehr aus der Mitte, wo einige grössere mütterliche Gefässe auf dem Uebergang in die Substanz der „Säulen" getroffen sind (*g*). *en* Auskleidung der Gefässe aus langgestreckten feinfaserigen Elementen, welche in die Grundsubstanz der Säulen übergehen. *gl* Glykogenzellen von verschiedener Grösse, zum Theil langgestreckt und dann als solche nicht mehr erkennbar. Apochr. 8 mm. Oc. 6.

Fig. 26. Ein Theil einer ziemlich oberflächlich gelegenen Placentar-Lamelle, von Allantoisgewebe mit embryonalen Gefässen umgeben: an einigen Stellen finden sich an der Oberfläche Anhäufungen ektodermaler Zellen (*ec*);

ec' platte fetthaltige Zellen mit abgeflachten Kernen; *b* mütterliche Bluträume; *kb* kernhaltige rothe Blutkörperchen.

Fig. 27. Zwei Abschnitte einer ähnlichen Lamelle, welche mit einander zusammenhängen. Dieselben Bezeichnungen. Flemming'sche Lösung. Saffranin. Zeiss. Apochr. 3 mm. Oc. 4.

Fig. 28—30. Von der Placenta der Katze.

Fig. 28. Jüngeres Stadium. Basis einer Placentarlamelle an der Grenze zwischen fötaler und mütterlicher Placenta. Rechts unten ein mütterliches Gefäss von Bindegewebszellen umgeben; nach aussen Theile des epithelialen Syncytium, welches weiter unten mit dem Drüsen-Epithel zusammenhing. *s'* die davon abgetrennte gegenüberliegende Hälfte des Syncytium, welches sich kontinuirlich in die Placentarlamelle fortsetzt.

s'' Eine ebensolche Schicht auf der anderen Seite.

d Grosse protoplasmareiche Bindegewebszellen (Deciduazellen).

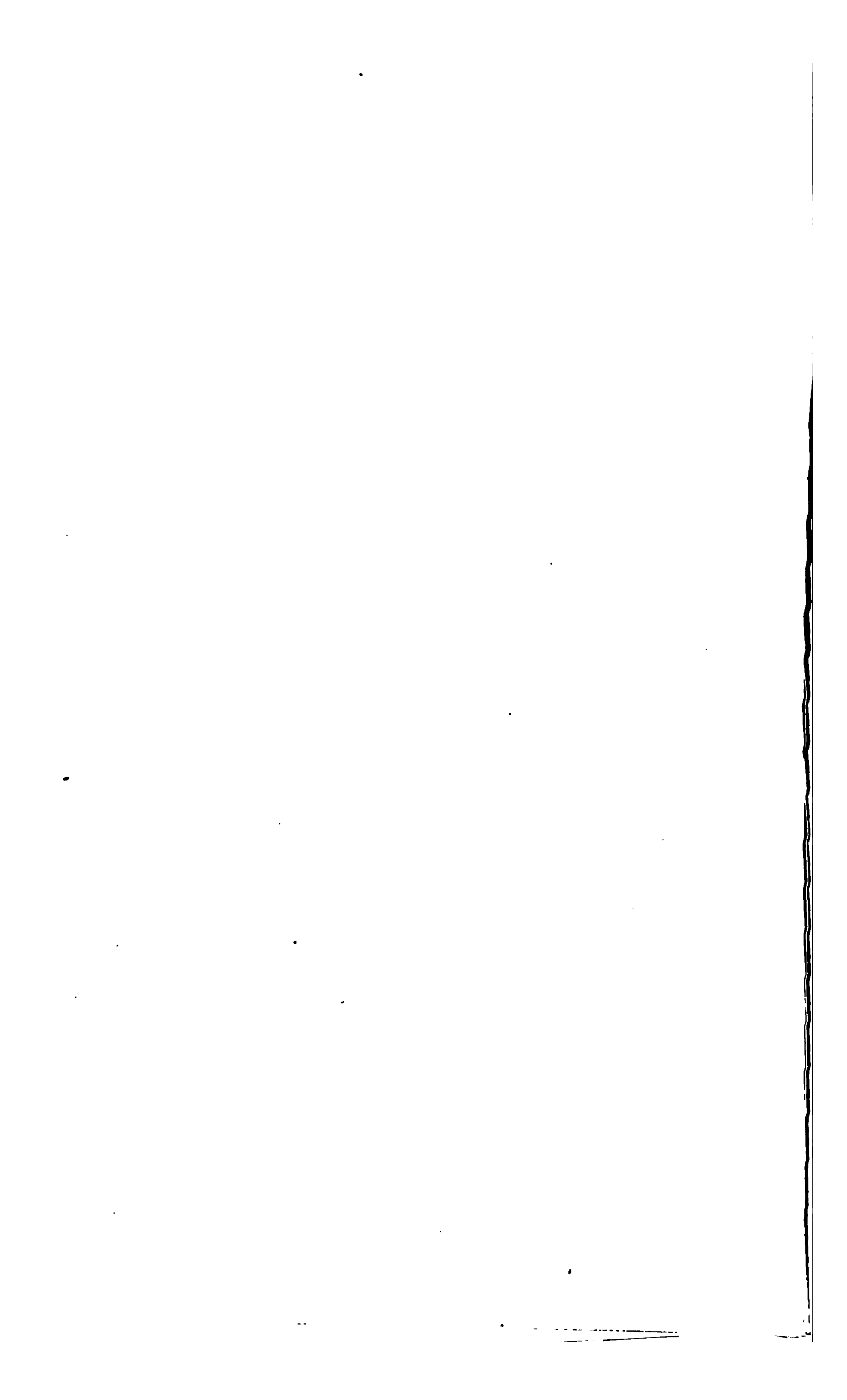
ec Ektodermschicht aus hohen Cylinderzellen, den Grund eines Ektodermfortsatzes bildend. *m* zurückweichendes mesodermales Gewebe der dazu gehörigen Zotte.

Fig. 29. Eine nach aufwärts dichotomisch getheilte Placentarlamelle von der Oberfläche der Placenta.

b mütterliche Bluträume, mit Endothelauskleidung (*en*) *d* Deciduazellen *v* Homogene (fein vakuoläre) Protoplasmamasse, welche sich an der Basis in das epitheliale Syncytium fortsetzt; *ec* ektodermale Zellbekleidung, oft nur undeutlich abgegrenzt. Zenker'sche Lösung. Ap. 2 mm. Oc. 4. v. Gieson.

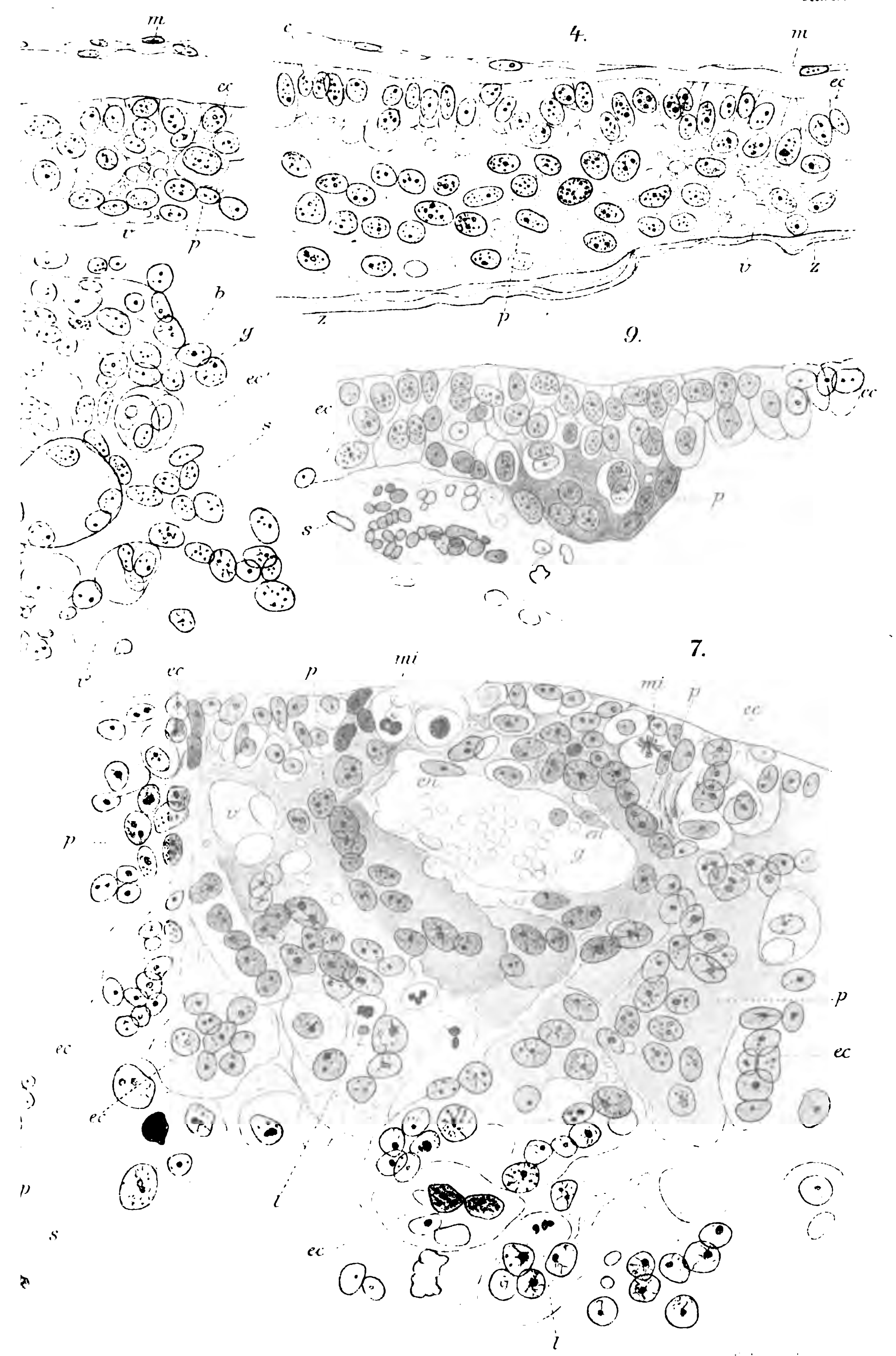
Fig. 30. Späteres Stadium. Durchschnitt einer Placentarlamelle in der Nähe der Oberfläche: dieselben Bezeichnungen.

Die Kerne der syncytialen Schicht sind sehr viel dichter gedrängt, dunkler, das Protoplasma stellenweise deutlich radiärstreifig, hier und da scheinen sich einzelne Zellen abzugrenzen. *d* Deciduazellen, sehr viel grösser, scharf begrenzt; in der Umgebung des Endothels etwas Bindegewebe. Sublimat. H. v. G. Ap. 3 mm. Oc. 4.

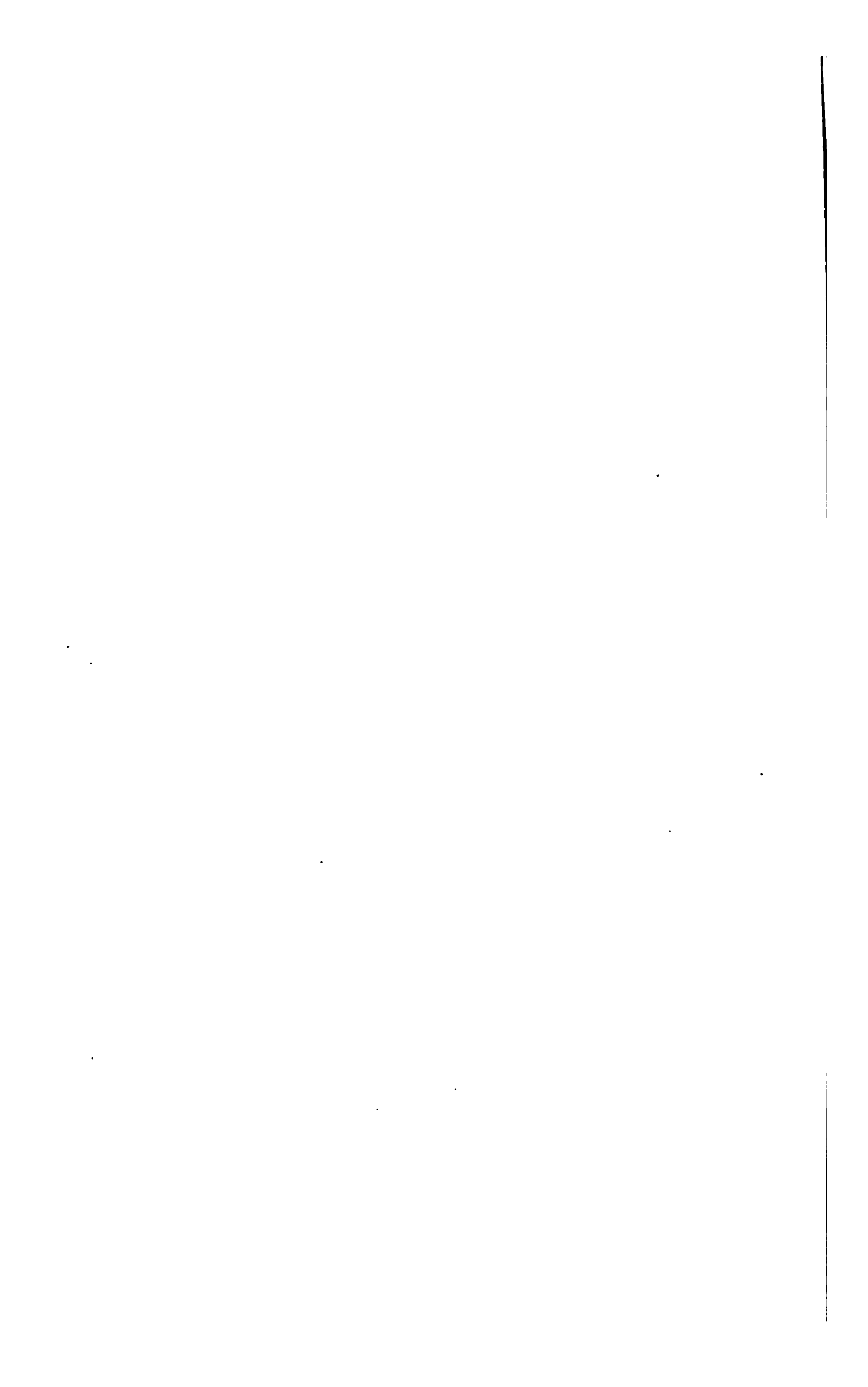




1.
3.
5.
6.



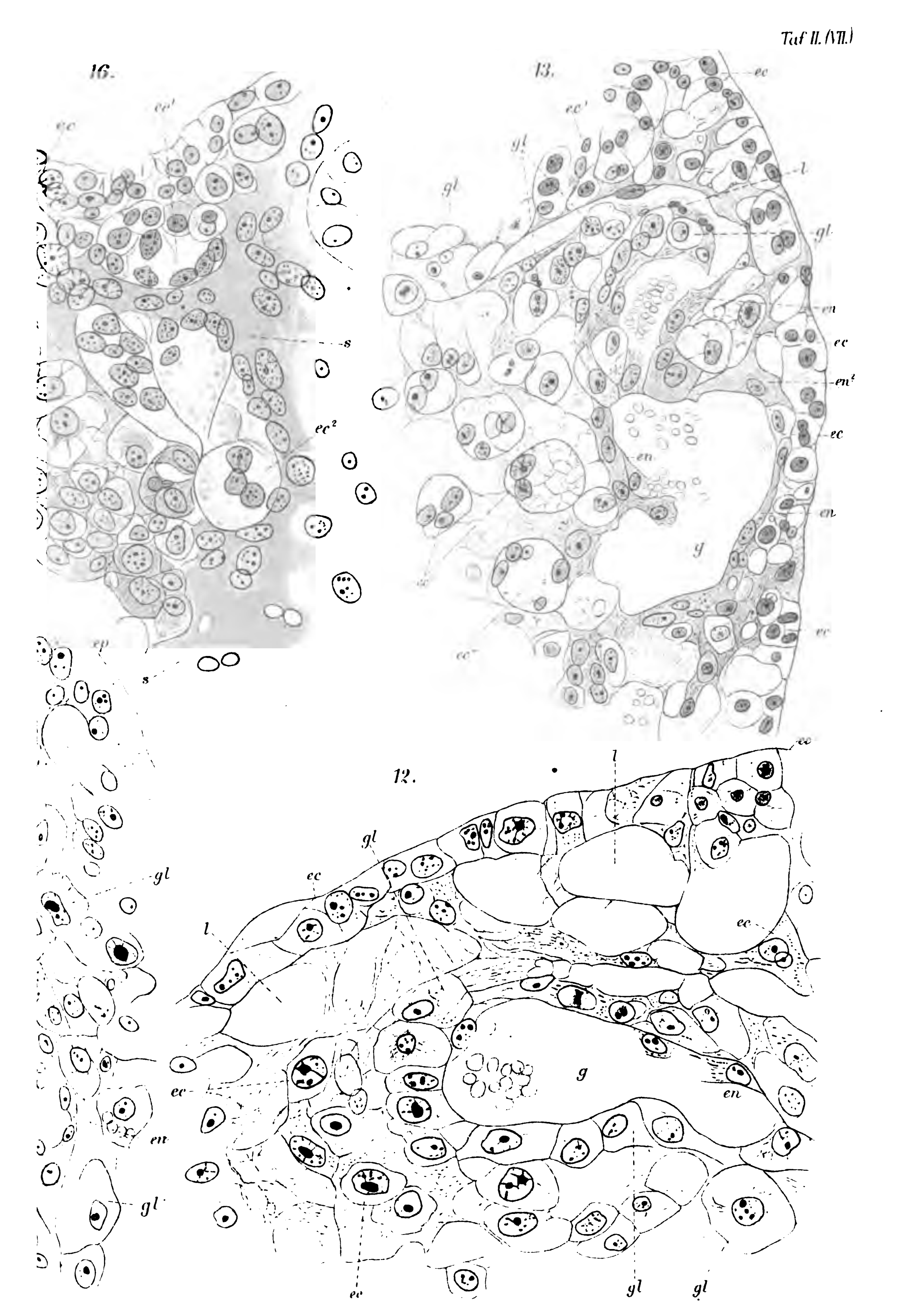
m
ec
v
p
b
g
ec
s
4.
m
ec
v
z
z
p
9.
ec
ec
s
p
7.
ec
p
mi
mi
p
ec
en
v
en
g
p
p
ec
ec
ec
p
s
l
ec
l



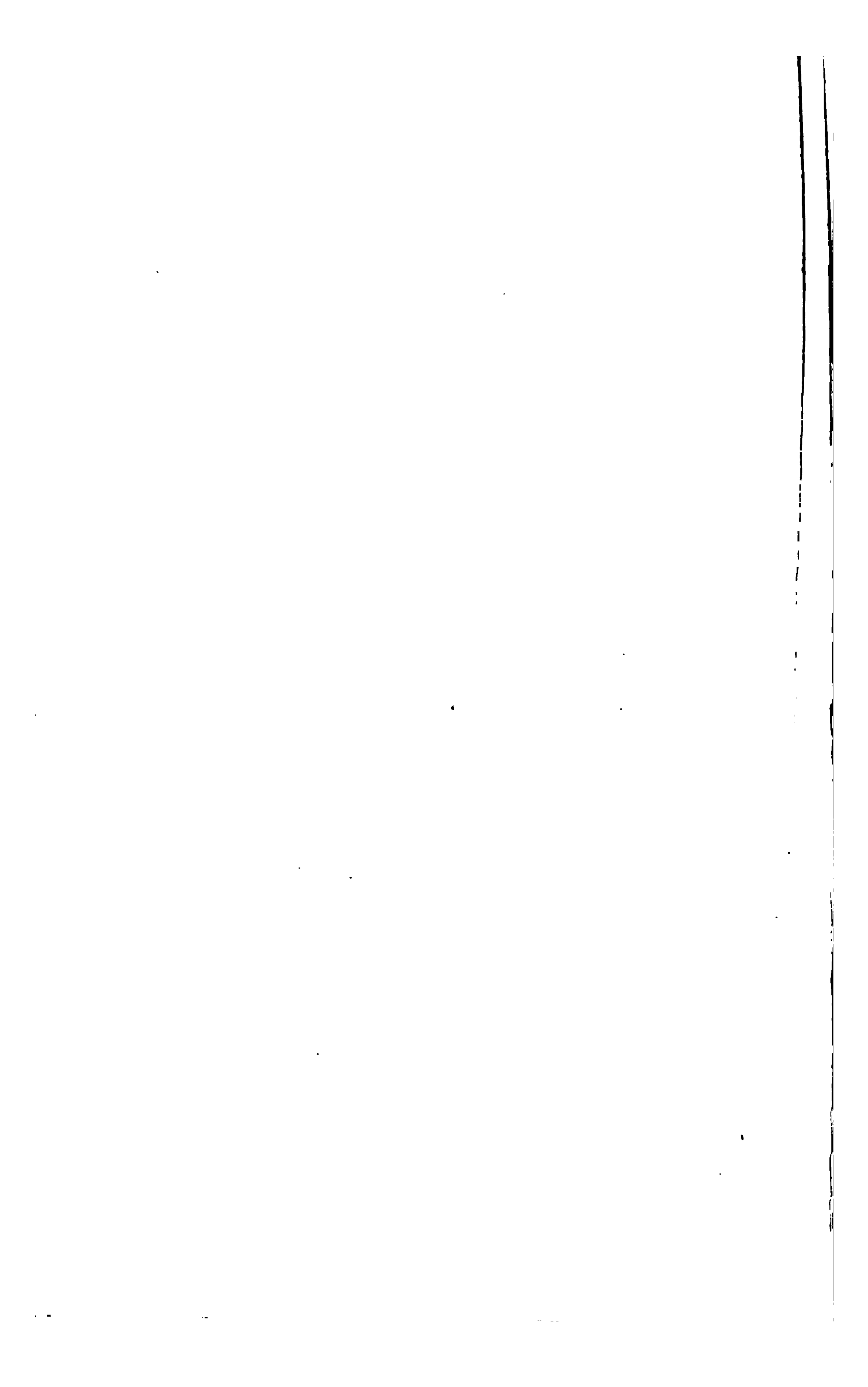
13.

14.

15.



Lith Anst.v.E.A.Funke, Leipzig.



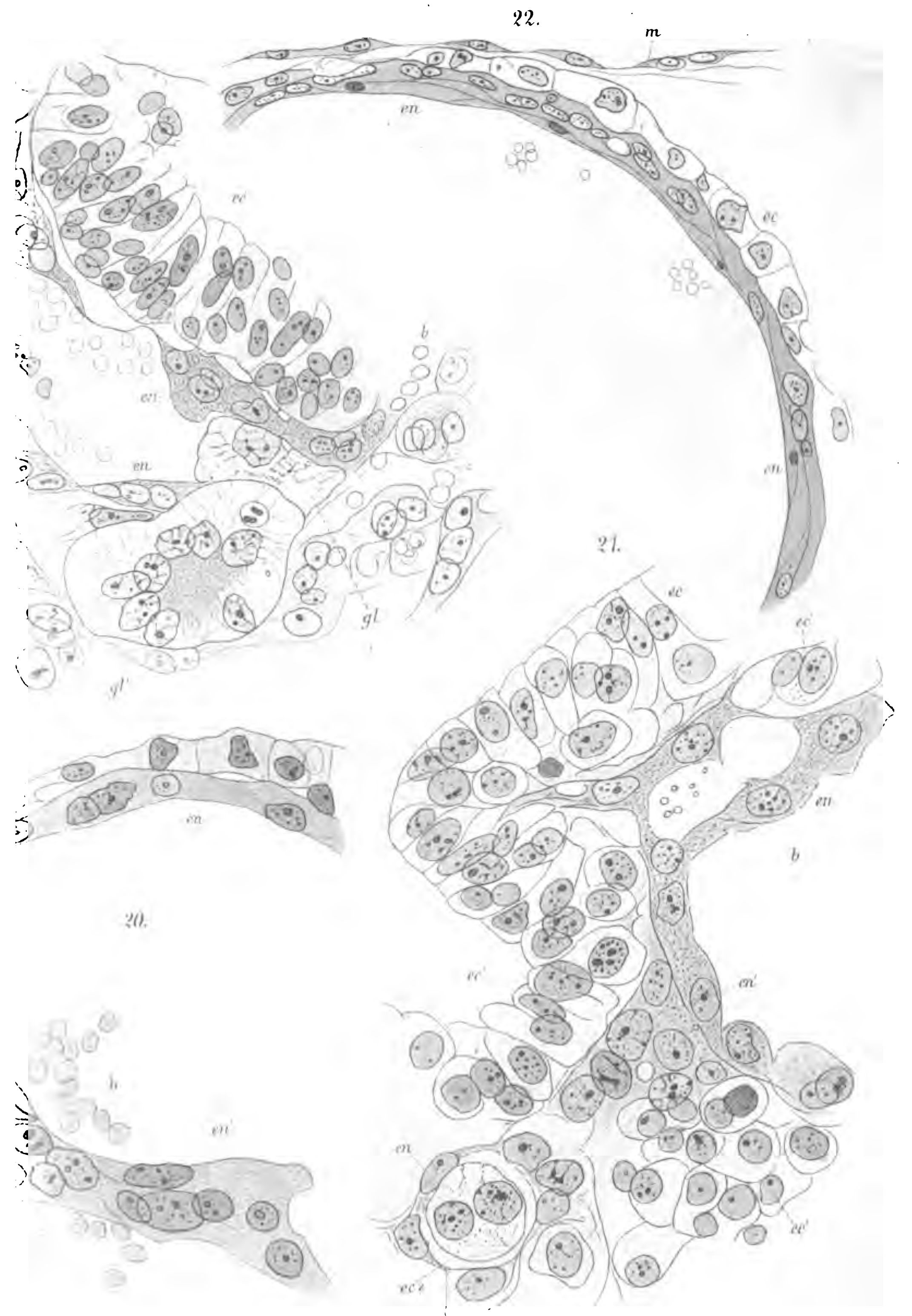
Marchand Placenta des Kaninchens.

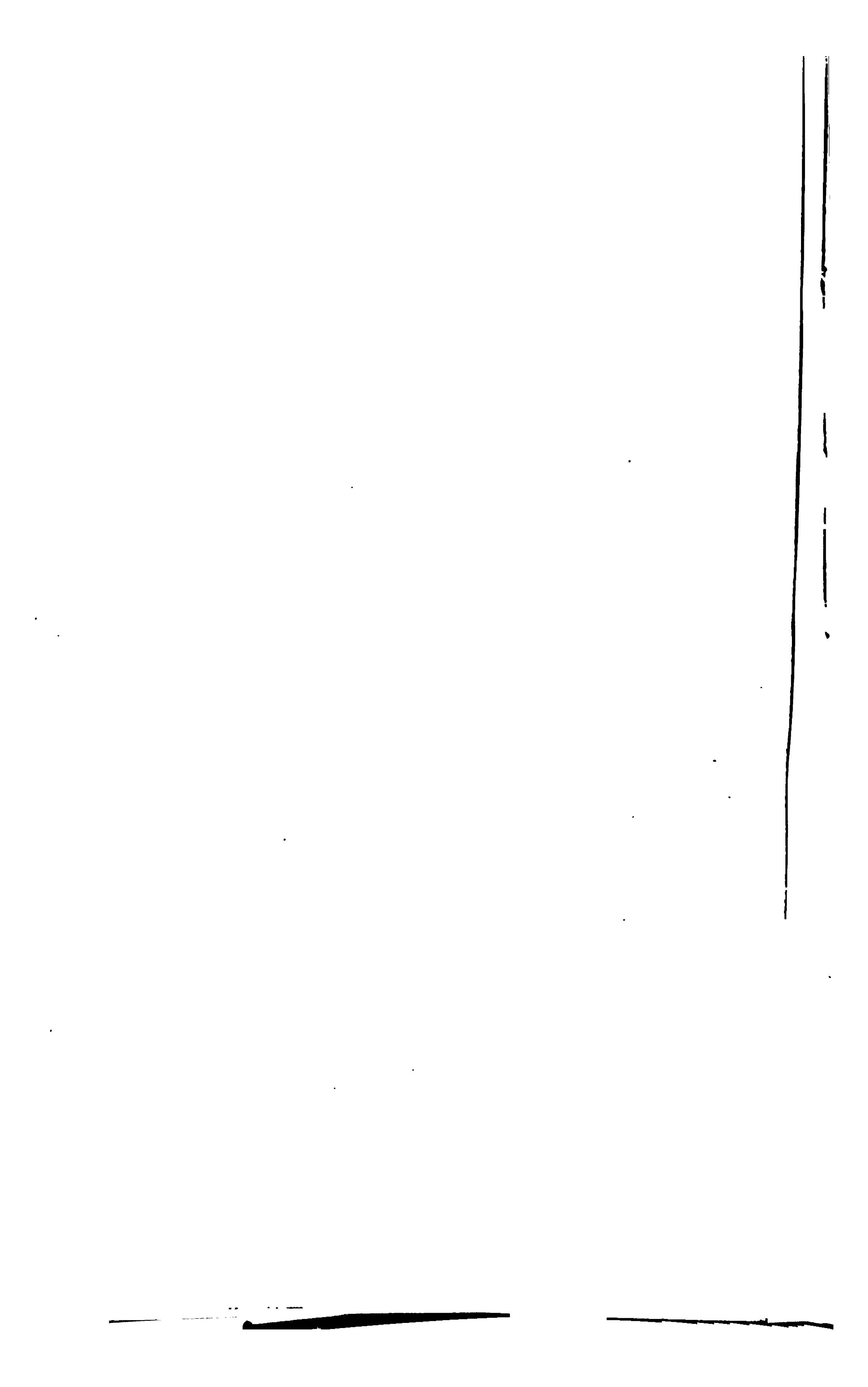
17.

19.

18.

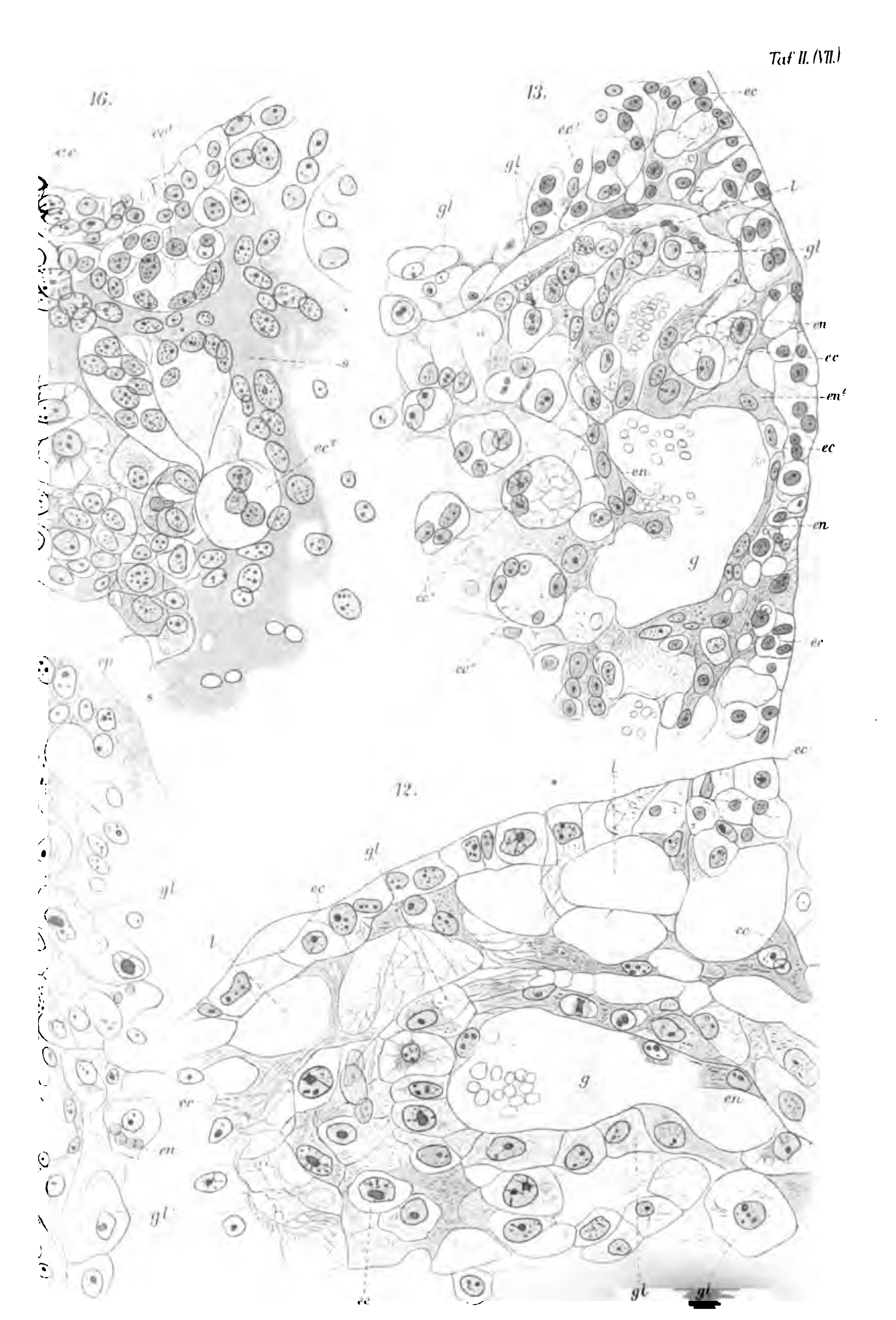
23.


22.
m
en
ec
b
gl
gl'
21.
ec'
en'
20.
ec z

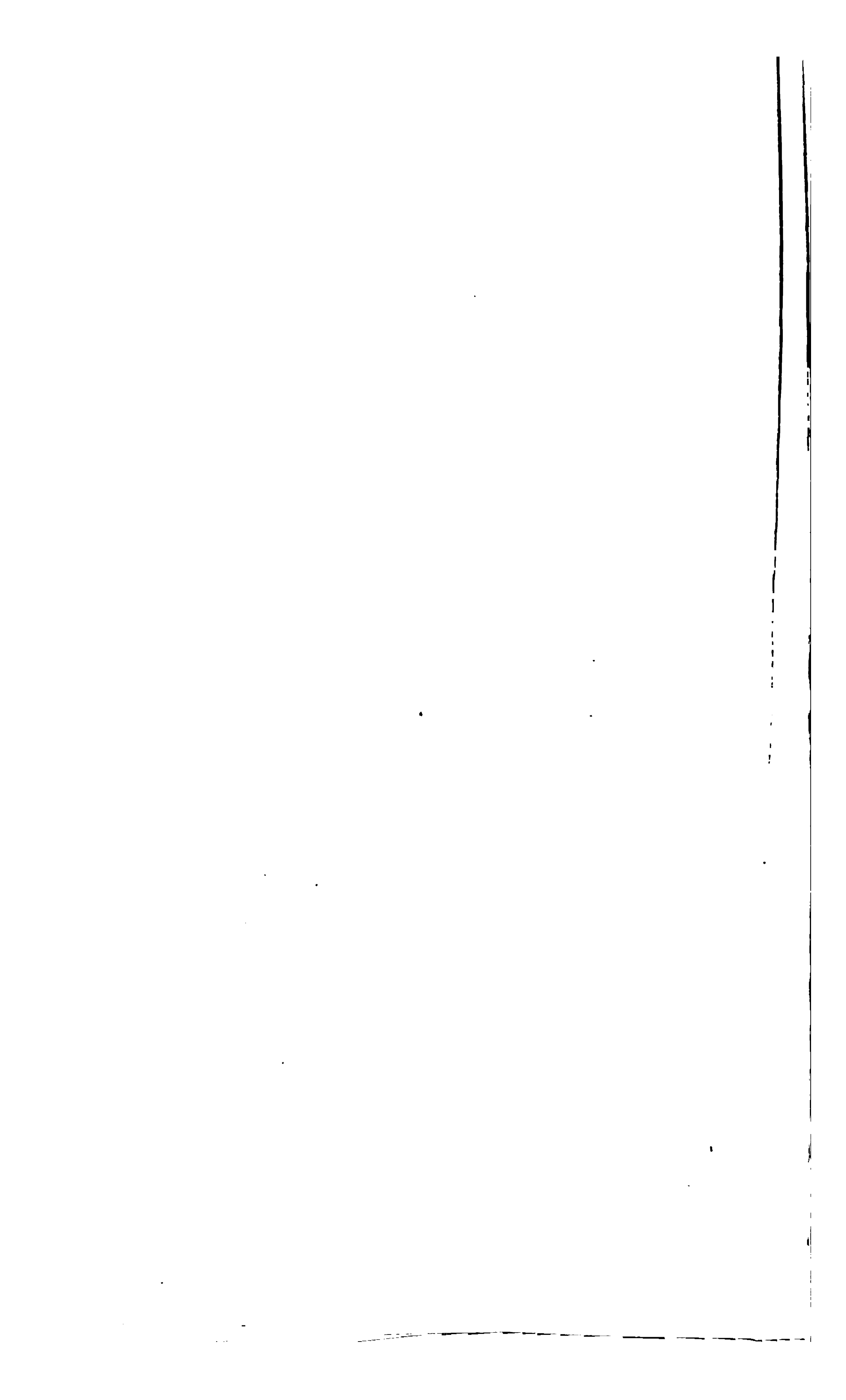




13.
s
s
ec
gl
g
en
en
g
s
ec
s
v
bg
g
s
ec'
gl
14.
m
m
ec
ec
en
en
ep
éc
éc
en
g
15.
ep
b
b
gl
gl



A. Funke, Leipzig.





Marchand Placenta des Kaninchens.

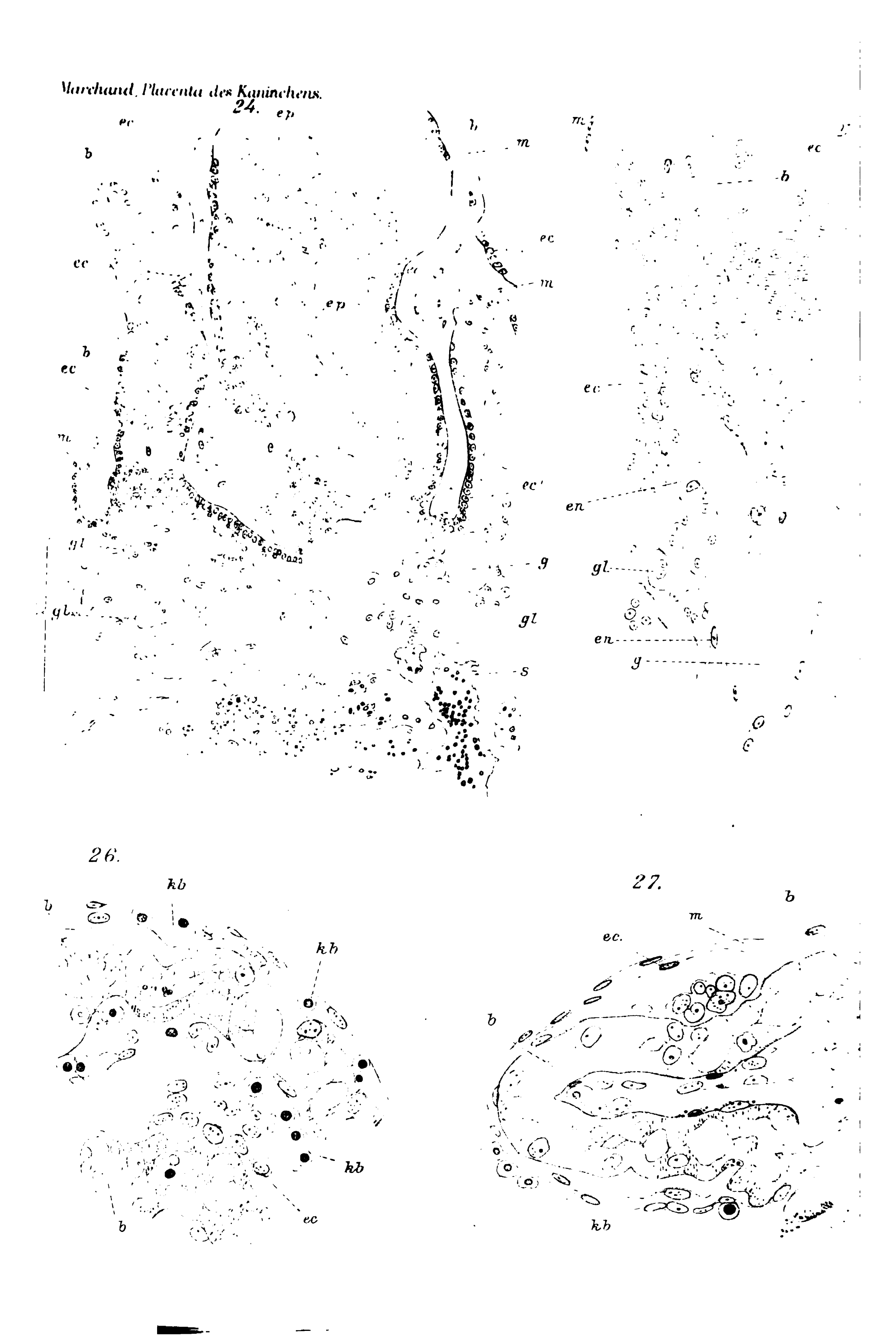
17.

18.

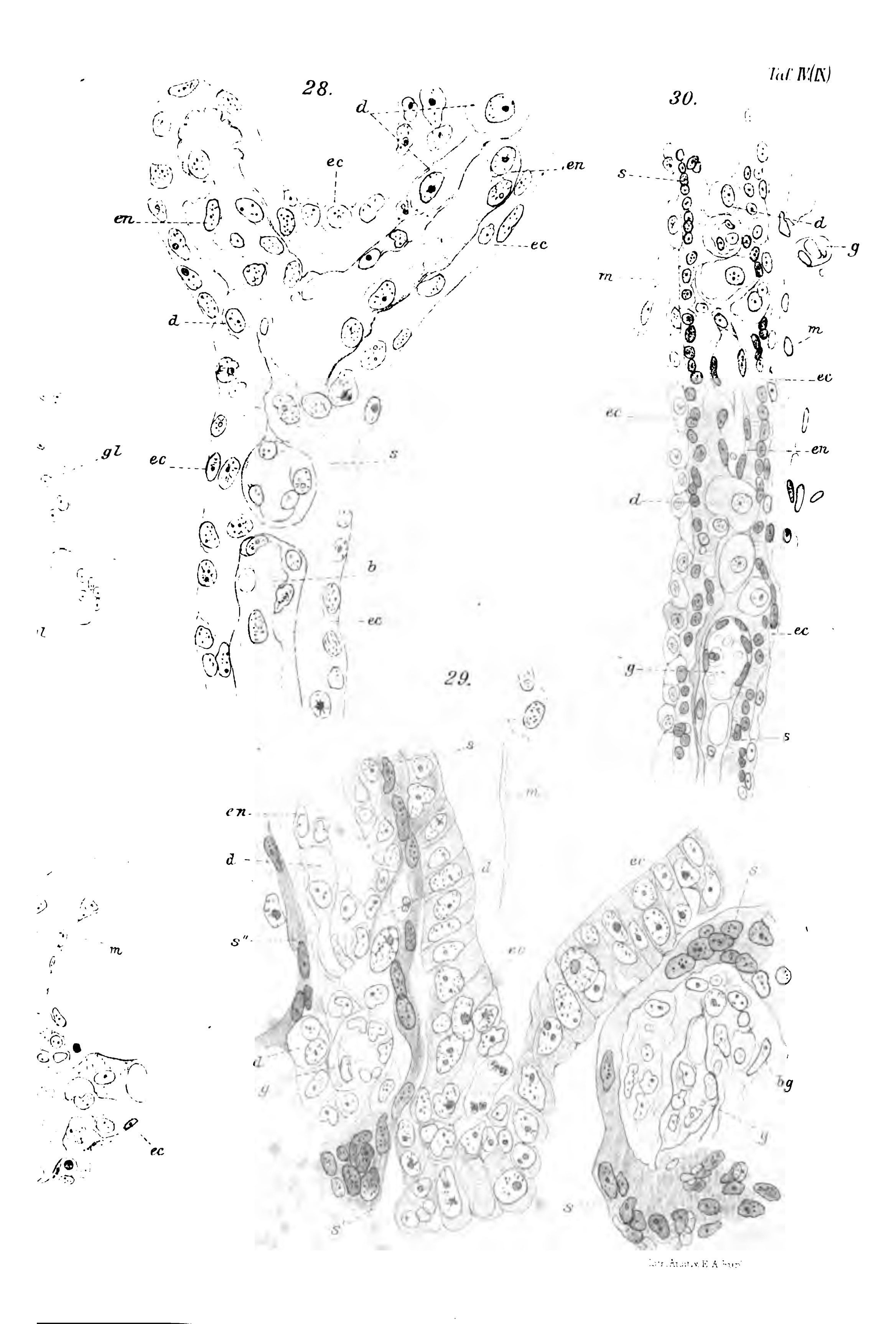
23.

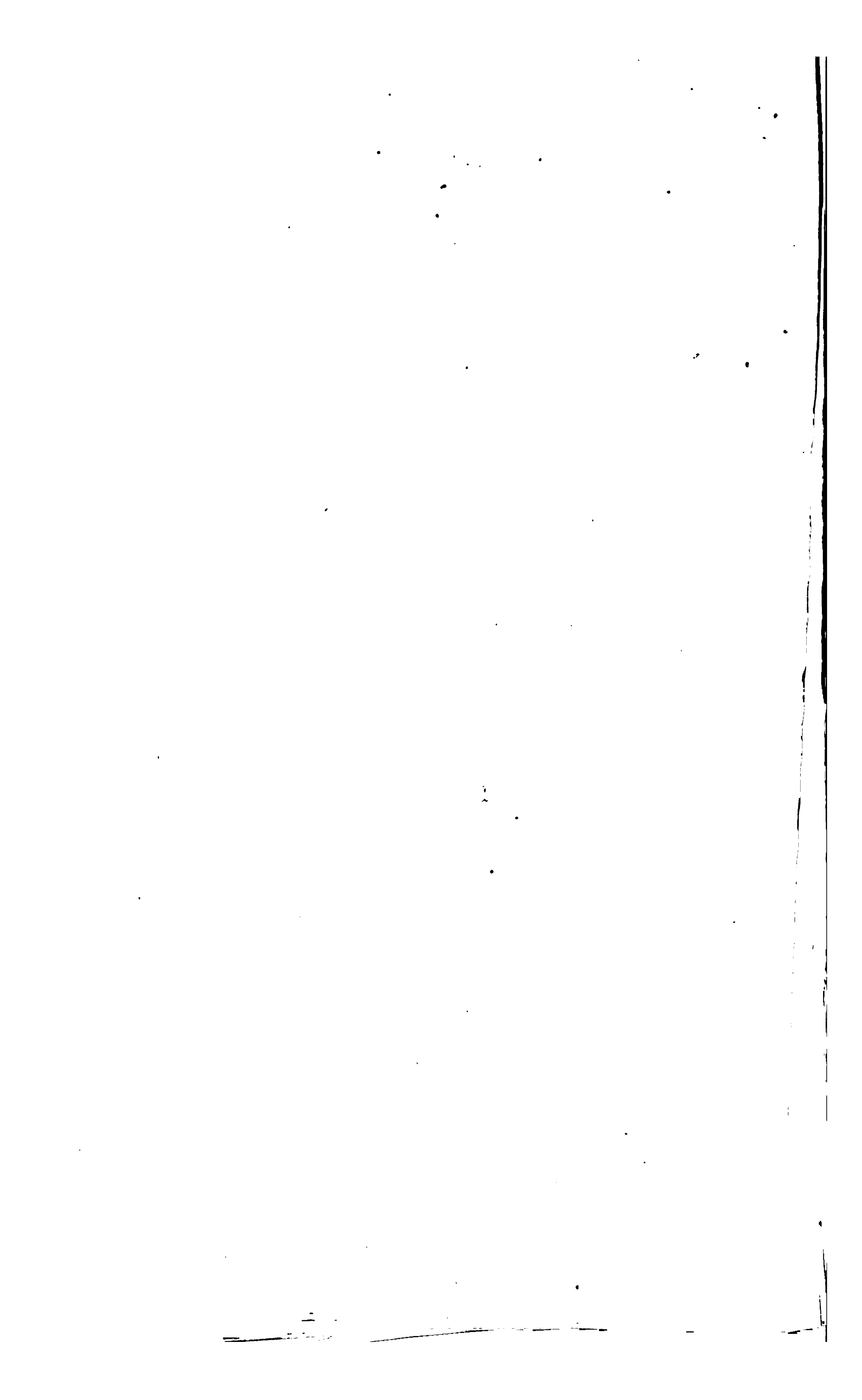

22.
m
en
ec
en
21.
ec
ec
en
b
en'
ec'
ec'
ecz
gl
gl
b
en
20.
en
b
en'

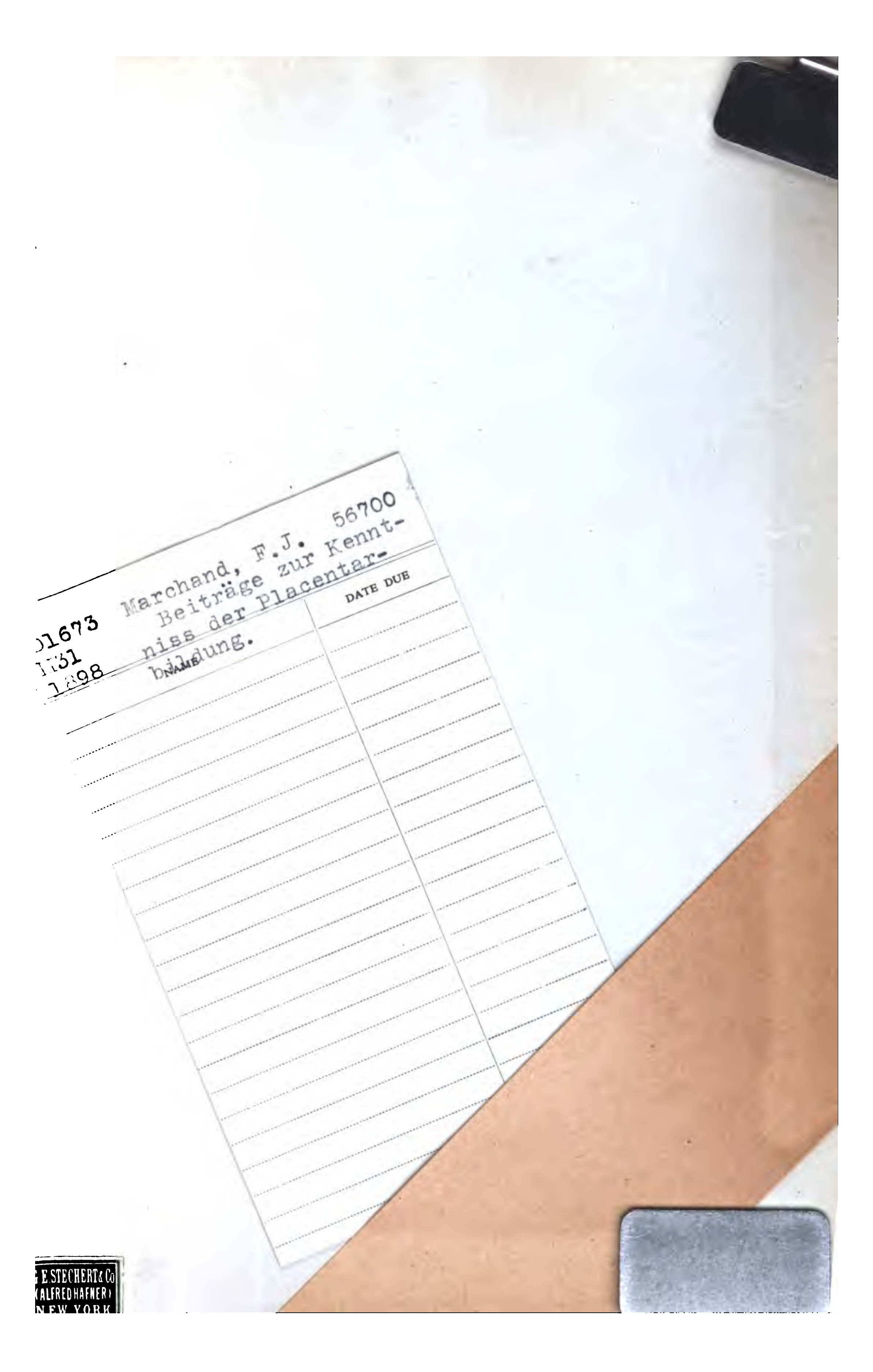


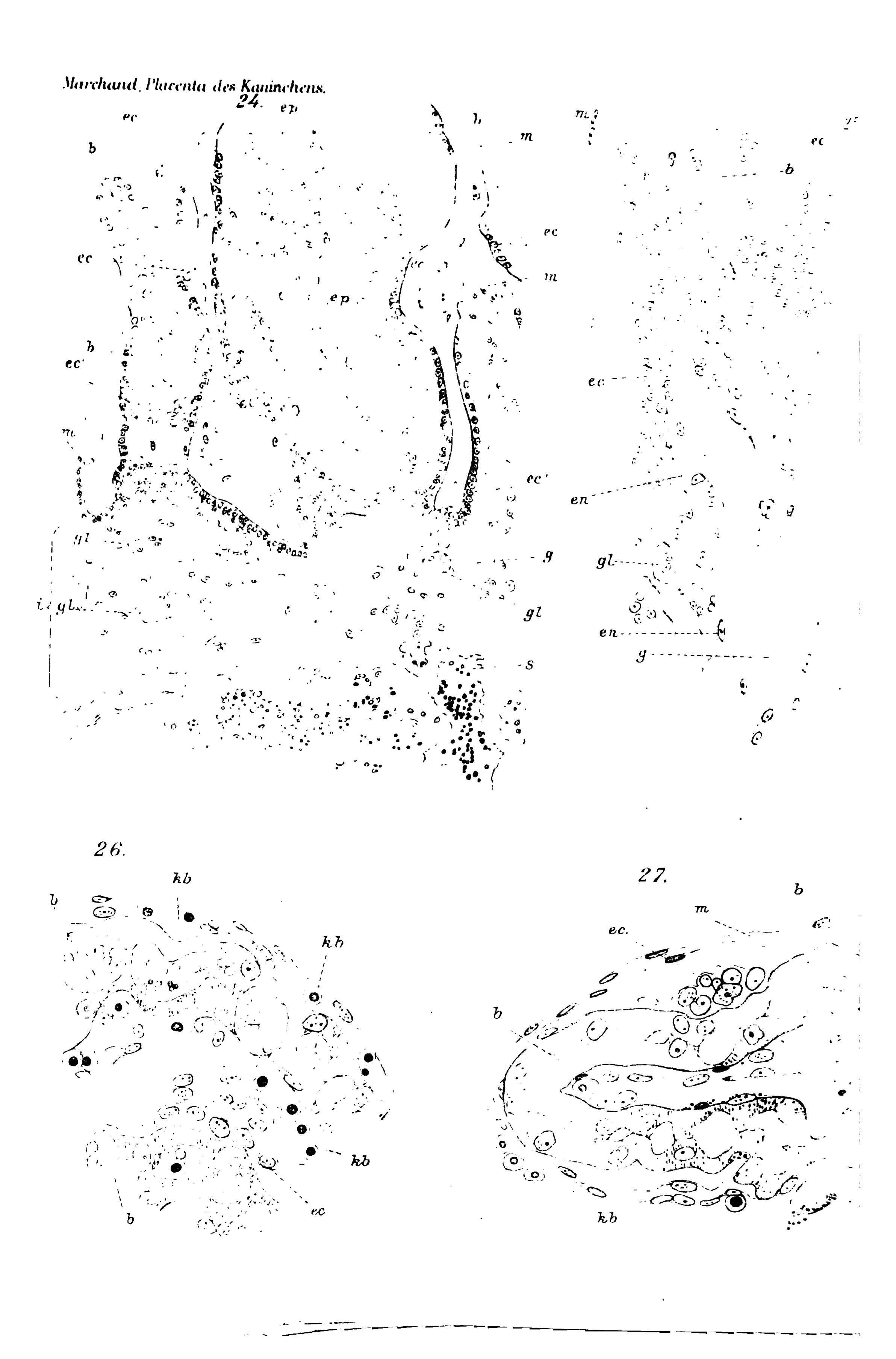


24.
ec
ep
b
m
ec
b
ec
m
ep
b
ec
m
ec
ec'
gl
g
gl
gl
s
ec
en
gl
en
g
26.
kb
b
kb
kb
b
ec
27.
b
m
ec.
b
kb


28.
29.
30.
d
ec
en
gl
s
b
m
g
bg
s"
s'




Marchand, F.J. 56700
Beiträge zur Kenntniss der Placentarbildung.
NAME
DATE DUE
E. STECHERT & Co
(ALFRED HAFNER)
NEW YORK


24.
ep
ec
b
ec
b
ec'
m
gl
gl
ep
m
ec
m
ec'
g
gl
s
ec
b
ec
en
g
gl
en
g
26.
kb
b
kb
kb
b
ec
27.
b
m
ec.
b
kb